

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-238520  
 (43)Date of publication of application : 05.09.2000

(51)Int.CI. B60G 17/015  
 E02F 9/02  
 E02F 9/22

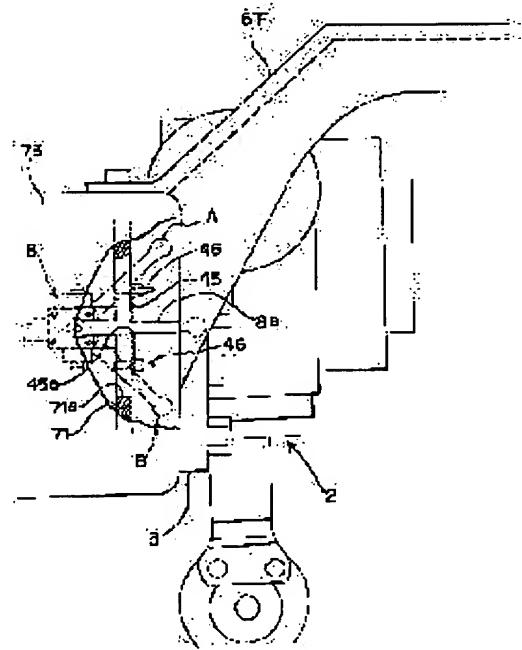
(21)Application number : 11-040164 (71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD  
 (22)Date of filing : 18.02.1999 (72)Inventor : TSUKUI HIROSHI  
 ICHIMURA KAZUHIRO  
 TATENO YOSHIHIRO

## (54) WHEEL TYPE SHOVEL LOADER HAVING HEIGHT ADJUSTMENT DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To dispose an operating lever of a control valve for height adjustment at the most appropriate position.

**SOLUTION:** A control valve 8 for height adjustment is disposed between a conduit connecting a hydraulic cylinder 2 and an accumulator, and a hydraulic pump. The hydraulic cylinder 2 is extended and contracted by switching the control valve 8, and the height of a vehicle body frame 70 is thus adjusted. An operating lever 8a of the control valve 8 is provided projected from a side 71 of the frame forwarder with respect to a front axle. The area in front of as well as over the operating lever 8a is covered by a fender 61F. As a result, the operating lever 8a can be operated while watching the expansion and contraction of the hydraulic cylinder 2, and the operating lever 8a is protected from flying objects.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3579282

[Date of registration] 23.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The hydraulic power unit which generates a pressure oil, and the oil hydraulic cylinder which is prepared between the axle of a transit object, and a car-body frame, and adjusts the height of said car-body frame by the feeding and discarding of a pressure oil, The leveling valve which switches the feeding-and-discarding path of the oil to said oil hydraulic cylinder by actuation of a control lever at the time of car height adjustment, It is the wheel shovel which has the car height adjusting device equipped with the accumulator as which it connects with said oil hydraulic cylinder, and the oil hydraulic cylinder concerned is operated as a suspension. Said control lever is a wheel shovel which has the car height adjusting device characterized by being projected and prepared from the side face of said car-body frame ahead of a car from said axle.

[Claim 2] It is the wheel shovel which has the car height adjusting device characterized by covering the car front of said control lever, and the car upper part with a fender in the wheel shovel which has the car height adjusting device of claim 1.

[Claim 3] The wheel shovel which has the car height adjusting device characterized by preparing the mark used as the index at the time of car height adjustment in said car-body frame which faced ahead [ car ] in the wheel shovel which has the car height adjusting device of claims 1 or 2.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the wheel shovel which has a car height adjusting device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order for the activity car which moves by the tired wheel to have a wheel shovel etc. in the inclination of transit[ high-speed ]-izing and to raise more the degree-of-comfort nature of the operator at the time of high-speed transit in recent years, the activity car equipped with the suspension device between the car body and the axle is indicated by JP,6-278438,A. By this activity car, the left and right laterals of a car body are equipped with the oil hydraulic cylinder of a double-acting type, those bottom rooms are connected through piping, a diaphragm and an accumulator are formed in the middle of that piping, and pin association of each cylinder rod of an oil hydraulic cylinder is carried out at the axle, respectively. And according to such a suspension device, vibration of the axle at the time of transit is absorbed and decreased, and a degree of comfort at the time of transit is raised.

[0003] Moreover, the electromagnetic-control valve for car height adjustment switched to the activity car given in an official report mentioned above by the signal from the control unit mentioned later is prepared, an oil hydraulic cylinder is expanded and contracted by change-over of this electromagnetic-control valve, and adjustment of a car height is enabled. In a control unit, the difference between the set points beforehand determined as the detection value of the distance between the car bodies and axles which were detected by the distance detector is calculated, and a control signal is outputted to an electromagnetic-control valve according to the difference.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the activity car given [ above-mentioned ] in an official report, since the signal from a control unit adjusts a car height automatically, a configuration becomes complicated and cost goes up. Moreover, since car height adjustment is not necessarily performed, viewing the distance between a car body and an axle, when a distance detector breaks down, for example, there is a possibility of adjusting a car height accidentally. Therefore, as for car height adjustment, it is desirable to carry out viewing the distance between a car body and an axle by actuation from vehicle outdoor.

[0005] However, in preparing the control lever of the control valve for car height adjustment in vehicle outdoor, there is a possibility that a control lever may be damaged by the debris from about [ that the operability becomes difficult ] and the front etc. Moreover, since the distance from a control valve to an accumulator affects the suspension engine performance when the control valve for car height adjustment is switched to a center valve position and a suspension circuit is formed, in order to fully demonstrate the suspension engine performance (especially engine performance of an accumulator), it is necessary to take into consideration the physical relationship of a control valve and an accumulator.

[0006] The purpose of this invention is to offer the wheel shovel which has the car height adjusting device which can arrange the control lever of the control valve for car height adjustment in the optimal location.

[0007]

[Means for Solving the Problem] It explains with reference to drawing 1 which shows the gestalt of 1 operation, and drawing 6 -8.

(1) The oil hydraulic cylinder 2 which invention of claim 1 is prepared between the hydraulic power unit 13 which generates a pressure oil, and the axle 1 of the transit object 81 and the car-body frame 70, and adjusts the height of the car-body frame 70 by the feeding and discarding of a pressure oil, The leveling valve 8 which switches the feeding-and-discarding path of the oil to an oil hydraulic cylinder 2 by actuation of

control-lever 8a at the time of car height adjustment, It is the wheel shovel which has the car height adjusting device equipped with the accumulator 7 as which it connects with an oil hydraulic cylinder 2, and the oil hydraulic cylinder 2 concerned is operated as a suspension. The purpose mentioned above by projecting and preparing a control lever from the side face of the car-body frame 70 ahead of a car from an axle 1 is attained.

(2) In the wheel shovel with which invention of claim 2 has the car height adjusting device of claim 1, the car front of control-lever 8a and the car upper part are covered with fender 61F.

(3) Invention of claim 3 prepares mark 73b used as the index at the time of car height adjustment in the car-body frame 73 which faced ahead [ car ] in the wheel shovel which has the car height adjusting device of claims 1 or 2.

[0008] In addition, although drawing of the gestalt of implementation of invention was used by the term of above-mentioned The means for solving a technical problem explaining the configuration of this invention in order to make this invention intelligible, thereby, this invention is not limited to the gestalt of operation.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the side elevation (part sectional view) of the wheel shovel with which this invention is applied. As shown in drawing 1 R>1, a wheel shovel has a base carrier 81 and the revolving super-structure 83 connected with the upper part of a base carrier 81 possible [ revolution ] through the slewing gear 82. The working-level month equipment 84 (it is hereafter called the attachment) and driver's cabin 85 which become a revolving super-structure 83 from boom 84A, arm 84B, and bucket 84C are prepared, and when an operator gets into [ the inlet port of a driver's cabin 85 ], in case it gets off in a discharge location (A location), the gate locking lever 86 operated in a lock location (B location), respectively is formed in it. The chassis frame 70 (it is hereafter called a frame), and the hydraulic motor 88, the transmission 89, the driveshaft 90 and tire 91 for transit are prepared in a base carrier 81, and the driving force from a driveshaft 90 is transmitted to a tire 91 through an axle 1 and 1'. Before and after a frame 70, Fenders 61F and 61R are formed, respectively so that the upper part of a tire 91 may be covered, and the oil hydraulic cylinder 2 mentioned later is installed in the inside which is fender 61F by the side of before. With the gestalt of this operation, axle 1' on the backside is directly fixed to a frame 70, and the axle 1 by the side of before is connected with a frame 70 through the following suspension devices.

[0010] Drawing 2 is drawing (view A Fig. of drawing 1 ) which saw from the base the wheel shovel with which this invention is applied, and drawing (front view of drawing 1 ) where drawing 3 looked at the base carrier 81 from the car front, and drawing 4 are the IV-IV line sectional views of drawing 2 mainly showing the installation condition of an accumulator 7. In drawing 2 , although an axle 1 is located just under an oil hydraulic cylinder 2, the illustration is omitted. The side plates 71 and 72 on either side with which the frame 70 has been arranged at the before [ a car ] side as shown in drawing 2 -4, It has the dark room 73 and the backplate 74 which were contacted by the side plate 71 and 72 order end face, respectively, the side plates 75 and 76 (as shown in drawing 4 , it is the cross-section abbreviation configuration for U characters) of the right and left which it was contacted by the backplate 74 and have been arranged at the backside [ a car ], and the superior lamella 77 contacted by the top face of each [ these ] plates 71-76. The right-and-left edge of dark room 73 protrudes rather than side plates 71 and 72, and fender 61F are attached in the lug section 73a ( drawing 2 , 3 reference).

[0011] As shown in drawing 2 and 3, the right-and-left side plates 71 and 72 by the side of before are equipped with the bracket 3 of the pair estranged and arranged forward and backward, and the cylinder tube of the elastic oil hydraulic cylinder 2 is pinched rotatable between the bracket 3. Moreover, the tip of piston rod 2a is connected with the axle 1 rotatable through the pin 92. The end of a link 4 is connected with the method (drawing left-hand side) of Uichi Hidari of dark room 73 and a backplate 74 rotatable through a pin 93, and the other end arrives at the center section (on the center line CL) of the axle 1 through opening 70a of the pars basilaris ossis occipitalis of a frame 70, and is connected rotatable through the pin 94. By this, as shown in drawing 4 , a pin 93 is used as the supporting point, a link 4 is rotated like an arrow head and an axle 1 mainly moves up and down to a frame 70 within the limits of telescopic motion of piston rod 2a. Moreover, by the case, a pin 94 is used as the supporting point within the limits of telescopic motion of piston rod 2a, and an axle 1 rocks. As shown in drawing 3 , notch 73c which has height 73b inside is prepared in the center of the lower part of dark room 73, and the head of a pin 94 can be seen from the car front. Nipple 94a for grease impregnation is prepared in the core of the head of a pin 94, and a car height is adjusted so that it may mention later, viewing the physical relationship (height relation) of this nipple 94a and height 73b of dark room 73.

[0012] As shown in drawing 2, the oil hydraulic cylinder 2 on either side is connected through piping 5, and the accumulator 7 is connected in the middle of the piping 5 (center) through piping 6. The directional selecting valve 8 to which the location is switched is further connected to an accumulator 7 through piping 9 by the manual operation of change-over lever 8a, and the directional selecting valve 8 is connected to the center joint 11 through piping 10. A directional selecting valve 8 is arranged in a link 4 at the reverse side (right-hand side) of car \*\*\*\*\*\*, and the accumulator 7 is arranged in the center of right and left immediately behind a link 4. The detail of a hydraulic circuit is later mentioned by drawing 6. In addition, the hydraulic pump 13 and tank which are mentioned later are installed in a revolving super-structure 83 (refer to drawing 1), at the time of car height adjustment, an oil hydraulic cylinder 2, an accumulator 7, etc. with which the pressure oil from a hydraulic pump 13 is set as the base carrier 81 through the center joint 11 are supplied, or an oil is discharged by the tank through a directional selecting valve 8 and a center joint 11 from an oil hydraulic cylinder 2.

[0013] An accumulator 7 is the so-called diaphragm type which separates internal gas and an internal oil with diaphragm, and has the about following descriptions as compared with the so-called bladder type accumulator which separates internal gas and an internal oil by the bladder. That is, as for the diaphragm type, the whole has the circle configuration, and the height of a longitudinal direction is low compared with the bladder type. Moreover, what (this is henceforth called every length) a diaphragm type does not have constraint in a posture on the structure, and a longitudinal direction is turned in the direction of a vertical, and is arranged also for, and the thing (this is henceforth called every width) also for which a longitudinal direction is turned horizontally and arranged are possible. On the other hand, a bladder type is difficult to \*\* in using by carrying out every width on the structure. As shown in drawing 2 R>2, with the gestalt of this operation, it carries by carrying out the accumulator 7 of a diaphragm type every width.

[0014] As shown in drawing 4, the right-and-left side plates 75 and 76 on the backside [ a frame 70 ] are formed in cross-section horseshoe-shaped, and the oblong tooth space is provided between a superior lamella 77 and side plates 75 and 76. Cross-section [ of L characters ]-like bracket 77a is welded to the inferior surface of tongue of a superior lamella 77 (refer to drawing 2), and leg material 40a united with the band 40 is concluded by bracket 77a with the bolt 41. A band 40 is formed in the shape of an abbreviation C character, and the accumulator 7 is attached in the inside. A bolt 42 is inserted in the both ends of a band 40, the nut 43 is screwed in the bolt 42, when a bolt 42 is bound tight, a band 40 contracts and an accumulator 7 is fixed by this. In addition, the lifting and holding of the piping 5 mentioned above are carried out to the side plates 75 and 76 on either side through the piping holdown member 44.

[0015] It is arranged without the upper limit section's being unable to project an accumulator 7 from the superior lamella 77 of a frame 70 in the tooth space formed among the side plates 75 and 76 on either side, and the lower limit section projecting from the lower limit side of side plates 75 and 76. Namely, as for the accumulator 7, the all are settled inside the upper limit side of a frame 70, and the lower limit side. Thus, by arranging an accumulator 7, its fine sight improves while an accumulator 7 is stored in the interior of a frame 70 and is protected from debris etc. Moreover, since it is equipped with the accumulator 7 by every side, it can prevent the lug to the lower part of the piping 6 connected to the accumulator 7. In addition, although the piping 5 which connects the oil hydraulic cylinder 2 on either side in this case is projected caudad and constructed across horizontally from the lowest side of side plates 75 and 76, since there is no lug of piping 6, that amount of protrusions can be minimized. Although the accumulator 7 of a diaphragm type is used with the gestalt of this operation, in replacing with this and carrying a bladder-type accumulator, the height becomes high and it becomes difficult to store an accumulator in the tooth space formed by side plates 75 and 76 and a superior lamella 77 on either side.

[0016] Next, the installation location of change-over lever 8a which carries out change-over actuation of the directional selecting valve 8 is explained. Drawing 5 is the a section enlarged drawing (part sectional view) of drawing 2, and drawing 6 is the b section enlarged drawing (part sectional view) of drawing 3. As shown in drawing 5 and 6, from the oil hydraulic cylinder 2, slot hole 71a was prepared in the vertical direction, and to the side plate 71 by the side of before a car, change-over lever 8a penetrated this slot hole 71a, and has projected it to it on the outside of a side plate 71. If it sees from a before [ a car ] side, it is hiding in the shadow whose whole change-over lever 8a is fender 61F, and the upper part of change-over lever 8a is covered by fender 61F. If change-over lever 8a is operated to A location side from the center valve position which is operational along with slot hole 71a, and shows change-over lever 8a to drawing 6, a directional selecting valve 8 will be switched so that it may mention later, a car height becomes high, if it is operated to B location side, a directional selecting valve 8 will be switched so that it may mention later, and a car height will become low. In addition, with the gestalt of this operation, in order to restrain a motion

of change-over lever 8a other than the time of car height adjustment, the removable fixed covering 45 is formed in the side plate 71 with two carp lice nuts 46. The fixed covering 45 consists of abbreviation rectangle-like sheet metal so that slot hole 71a may be covered, notching section 45a is prepared in the part (part corresponding to the center valve position of change-over lever 8a), and a motion of change-over lever 8a is restrained by this.

[0017] Drawing 7 is the oil pressure circuit diagram showing the configuration of the suspension concerning the gestalt of operation of this invention, and, in addition to the suspension function at the time of transit, the suspension concerning the gestalt of this operation has the car height adjustment function and the suspension lock function. As shown in drawing 7, the accumulator 7 is further connected to the Maine hydraulic power unit 13 through the oil pressure pilot operated directional control valve 12 through the directional selecting valve 8 and center joint 11 which were mentioned above. Pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is connected to the pilot hydraulic power unit 16 through the solenoid operated directional control valve 14 and the lock valve 15. The location is switched by actuation of the gate locking lever 86 in which the lock valve 15 was formed in the driver's cabin 85. That is, if the gate locking lever 86 is operated in a discharge location, it will be switched to location (b), and if operated in a lock location, it will be switched to location (b). If the solenoid 14a is excited by the electrical signal I mentioned later, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to it by location (b), respectively, if solenoid 14a is demagnetized by location (b).

[0018] If both a lock valve 15 and the solenoid operated directional control valve 14 are switched to location (b), the pilot pressure from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12, and the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be switched to location (b). The pressure oil from the Maine hydraulic power unit 13 is supplied to a directional selecting valve 8 by this, and the adjustment which makes a car height high is attained by it. Moreover, if at least one side of a lock valve 15 and a solenoid operated directional control valve 14 is switched to location (b), pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be opened for free passage by the tank, and the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be switched to location (b). This is open for free passage with a tank, and the adjustment of a directional selecting valve 8 which makes a car height high is forbidden and makes a car height low is attained by it.

[0019] A directional selecting valve 8 is a 3 port 3 location change-over valve, for example, consists of ball valves as shown in drawing 8. If change-over lever 8a is operated at the location A side of drawing 6, a directional selecting valve 8 will be switched to location (b), and will open A port 8A for free passage to P port 8P. Moreover, if change-over lever 8a is operated at the location B side of drawing 6, a directional selecting valve 8 will be switched to a location (Ha), and will open A port 8A for free passage to T port 8T. If change-over lever 8a is furthermore operated in a center valve position, a directional selecting valve 8 will be switched to location (b), as shown in drawing 9, A port 8A will be completely blocked from P port 8P and T port 8T, that is, the ullage from A port 8A will serve as zero mostly.

[0020] this directional selecting valve 8 is built in body 8b in which P port (pump port) 8P, T port (tank port) 8T, and A port (service port) 8A was prepared, and body 8b -- having -- the above-mentioned (\*\*) -- a location and (\*\*) -- it consists of ball 8c which is switched to a location and (Ha) a location by external actuation and which is switched. Therefore, the ullage which intercepts the function as a directional selecting valve in which a directional selecting valve 8 switches the flow of a pressure oil, and the flow of a pressure oil has a function also as a stop valve of zero mostly. and when ball 8c is operated between a (b) location and a (b) location, it becomes the opening area which was alike and responded to the control input of ball 8c, and can consider as a stop valve with the so-called meter ring nature.

[0021] As shown in drawing 7, drawing 5a of area A2 was prepared in the duct 5 where drawing 6a of area A1 opens the cylinder block 3 of a pair for free passage in the duct 6 connected to an accumulator 7, respectively, respectively, and the relation of A1>A2 is materialized at least in these drawing 5a and 6a. Therefore, if a cylinder 2 contracts and a high-pressure oil is supplied in a duct 5, the pressure oil will extract and will be accumulated to an accumulator 7 through 5a and 6a, and the pressure-accumulating pressure oil will be supplied to each cylinder 2 so that a car body may be returned to a center valve position. In this case, an accumulator 7 functions as a spring which mainly absorbs vibration, and the drawing 5a and 6a as a resistor functions as a damper which mainly decreases vibration. The property of these springs and dampers is determined by the gas pressure enclosed with the accumulator 7, and the area of Diaphragms 5a and 6a.

[0022] A duct 5 branches in two hands within a cylinder block 3, one side is connected to bottom room 2b

of a cylinder 2 through a pilot check valve 17, and another side is connected to rod room 2c of a cylinder 2 through drawing 5b of area A3 (<A1), and a pilot check valve 17. The pilot port of a pilot check valve 17 is connected to the pilot hydraulic power unit 16 through the solenoid operated directional control valve 18, and the drive of a pilot check valve 17 is controlled by change-over of a solenoid operated directional control valve 18. If the solenoid 18a is excited by the electrical signal I mentioned later, a solenoid operated directional control valve 18 will be switched to it by location (b), respectively, if solenoid 18a is demagnetized by location (b).

[0023] If a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b), the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to the pilot port of a pilot check valve 17. By this, a pilot check valve 17 functions as a mere open valve, and becomes movable [oil sac 2b of each cylinder 2, and the pressure oil from 2c] (unlocking condition). In addition, at this time, the flow of the pressure oil of bottom room 2b and rod room 2c is extracted, and is regulated by 5b, namely, diaphragm 5b functions as a damper which mainly decreases vibration. If a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (\*\*), supply of the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 stops, a pilot check valve 17 will function as a usual check valve, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c will be forbidden by this (lock condition).

[0024] Drawing 9 is the electrical diagram of the suspension concerning the gestalt of this operation. The brake switch 21 with which an electrical circuit is switched to transfer switch 21T, P contact 21P, and W contact 21W corresponding to each mode of transit, parking, and an activity as shown in drawing 9, The car height adjustment switch 22 which orders it car height adjustment by actuation from a driver's cabin 85, A power source 23 and relays 24, 25, and 26 constitute a relay circuit. Supply of the electrical signal I to the solenoids 14a and 18a of solenoid operated directional control valves 14 and 18, the solenoid 27 for parking-brake discharge, and the solenoid 28 for activity brake actuation is controlled by this relay circuit, respectively.

[0025] If drawing 9 is explained in full detail, 21s of contact commons of the brake switch 21 is connected to a power source 23 at the solenoid 28 of the for coil 26c of relay 26, and for activity brake actuation in W contact 21W at the solenoid 27 of the for a-contact 24a of relay 24, coil 25c of relay 25, and for parking-brake discharge in transfer switch 21T, respectively, and P contact 21P are opened wide. If the brake switch 21 is switched to the W contact 21W side, while the solenoid 28 for activity brake actuation will be excited and an activity brake will operate, the solenoid 27 for parking-brake discharge is demagnetized, and a parking brake operates. If the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side, the solenoid 27 for parking-brake discharge will be demagnetized, and a parking brake will operate. In addition, an activity brake and a parking brake are well-known things, and the illustration is omitted.

[0026] B-contact 24b of relay 24 is connected to a-contact 26a of relay 26, 26s of contact commons of relay 26 is connected to a power source 23 for solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 at 24s of contact commons of relay 24, respectively, and b-contact 26b of relay 26 is opened wide. Moreover, the car height adjustment switch 22 is connected to a-contact 25a of relay 25, 25s of contact commons of relay 25 is connected to a power source 23 for solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 at the car height adjustment switch 22, respectively, and b-contact 25b of relay 25 is opened wide.

Therefore, if the brake switch 21 is switched to the P contact 21P or W contact 21W side, relay 25 will be switched to the a-contact 25a side, if the car height adjustment switch 22 is turned on in this condition, it will connect with a power source 23 and solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited. Moreover, if the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side and the car height adjustment switch 22 is turned on, relay 24 and relay 26 are switched to the b-contact 24b and a-contact 26a side, respectively, it will connect with a power source 23 and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 will be excited. That is, by carrying out ON actuation of the car height adjustment switch 22 in parking mode, a pilot check valve 17 will be in a release condition, and if other car height adjustment conditions are satisfied, car height adjustment will be attained by actuation of change-over lever 8a.

Furthermore, if the brake switch 21 is switched to the transfer switch 21T side, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, it will connect with a power source 23 and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 will be excited. Thereby, at the time of transit, a pilot check valve 17 is considered as disconnection, and can use an oil hydraulic cylinder 2 as a suspension.

[0027] Then, actuation of the suspension concerning the gestalt of this operation is explained more concretely.

(1) In transit mode transit mode, as shown in drawing 9, the brake switch 21 is switched to the transfer switch 21T side. While the solenoid 28 for activity brake actuation is demagnetized by this and an activity

brake is taken off, the solenoid 27 for parking-brake discharge is excited, and a parking brake is canceled. Moreover, coil 25c of relay 25 energizes, relay 25 is switched to the b-contact 25b side, the circuit to solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 is cut by this, solenoid 14a is demagnetized, and a solenoid operated directional control valve 14 serves as location (b) by it. Furthermore, by cutting the circuit to coil 26c of relay 26, while relay 26 is switched to the a-contact 26a side, the circuit to coil 24c of relay 24 is cut, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, solenoid 18a is excited, and a solenoid operated directional control valve 18 serves as location (b). In addition, demagnetization of solenoid 14a in transit mode and excitation of solenoid 18a are unrelated to actuation of the car height adjustment switch 22.

[0028] In the hydraulic circuit of drawing 7, if solenoid 14a is demagnetized as mentioned above, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to location (b), and pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be opened for free passage by the tank. The oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) by this, and the P port of a directional selecting valve 8 is opened for free passage by the tank by it. Moreover, if solenoid 18a is excited as mentioned above, a solenoid operated directional control valve 18 will be switched to location (b), and the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to the pilot port of a pilot check valve 17. A pilot check valve 17 functions as a mere open valve, it becomes movable [the pressure oil between bottom room 2b of each cylinder 2, rod room 2c, and an accumulator 7], and a suspension function is demonstrated by this.

[0029] In such transit mode, if vibration of a high cycle is inputted into piston rod 2a through a tire 91 and an axle 1 with the irregularity of a road surface at the time of high-speed transit of an activity car After extracting, moving to an accumulator 7 through 5a and 6a and accumulating pressure to an accumulator 7, a part of pressure oil (dynamic pressure oil) from the cylinder 2 (cylinder of the contracted one) of the high-tension side is supplied to each cylinder 2 so that a car body may be returned to a center valve position. At this time, an accumulator 7 functions as a spring which absorbs vibration of piston rod 2a, and serves as such a hard suspension that the gas pressure of an accumulator 7 is high. Moreover, Diaphragms 5a, 5b, and 6a function as a damper which regulates transfer of vibration, a cylinder 2 stops being able to stroke them easily and attenuation nature increases them, so that a diaphragm is small. Even if it is the case where the axle 1 moved up and down or rocked to the frame 70, and a tire 91 receives external force from a road surface during transit by telescopic motion of the cylinder 2 accompanied by migration of such a pressure oil, it prevents that the external force is directly transmitted to a frame 70. In addition, if the cylinder 2 on either side expands and contracts to hard flow mutually by the case where the axle 1 moved up and down when the cylinder 2 on either side expanded and contracted in this direction by the case where the both sides of the tire 91 on either side receive the external force of the same direction in this case etc., and only one side of a tire on either side receives external force etc., an axle 1 will rock.

[0030] Moreover, if vibration of a low cycle is inputted into piston rod 2a with the irregularity of a road surface at the time of low-speed transit of an activity car, a pressure oil (static pressure oil) will be supplied to the cylinder 2 of the low-tension side from the cylinder 2 of the high-tension side, and the pressure of each cylinder 2 will become equal. By this, even if irregularity is in a road surface, the ground pressure of a tire 91 can be held equally, and the stability of an activity car can be raised. On the other hand, the pressure of each cylinder 2 becomes equal at the time of a halt of an activity car, the flow of a pressure oil stops, and a cylinder 2 stands it still in the location where the gravity W from an attachment 84 and the force F of acting on piston 2p in a cylinder 2 were balanced ( $W=F$ ). In addition, the force F of acting on piston 2p in this case will become  $F=Px$  ( $S_1-S_2$ ), if the pressure in  $S_2$  and a cylinder 2 is set [the projected net area of piston 2p by the side of the bottom room 2] to P for the projected net area of piston 2p by the side of  $S_1$  and rod room 2c.

[0031] (2) In parking mode parking mode, as shown in drawing 9, the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side. Both the solenoid 27 for parking-brake discharge and the solenoid 28 for activity brake actuation are demagnetized, a parking brake operates, and an activity brake is taken off by this. Here, if the car height adjustment switch 22 is turned off (open), while solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be demagnetized, the circuit to coil 24c of relay 24 is cut, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is demagnetized.

[0032] If Solenoids 14a and 18a are demagnetized as shown in drawing 7, both the solenoid operated directional control valves 14 and 18 will be switched to location (b). While the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) and the P port of a directional control valve 8 is opened for free passage with a tank, supply of a pressure oil in the pilot port of a pilot check valve 17 stops,

a pilot check valve 17 turns into a check valve, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden by this. That is, when the car height adjustment switch 22 is turned off, even if change-over lever 8a is operated, the feeding and discarding of the pressure oil to an oil hydraulic cylinder 2 are forbidden, and a car height is not changed un-wanting.

[0033] Although the class of attachment 84 to be used can adjust a car height in a desired height location with the gestalt of this operation, this adjustment is performed in parking mode. Hereafter, adjustment (car height adjustment) of a height location is explained. It is equipped with the attachment 84 of the standard weight w as initial condition, and as shown in drawing 10 (a), the amounts L1 and L2 of the contraction direction of a cylinder 2 and the elongation direction which can be stroked presuppose that piston 2p is standing it still in the respectively equal ( $L1=L2$ ) location. Here, if it exchanges for attachment 84 of weight  $W' (>W)$  as shown in drawing 10 (b), a cylinder 2 will contract, the car height by the side of before will become low, and amount L1 which can be stroked' of the contraction direction will become small ( $L1' < L1$ ). moreover, it is shown in drawing 10 (c) -- as -- weight W -- if it exchanges for 'attachment 84 of' (<W) -- a cylinder 2 -- elongating -- the car height by the side of before -- high -- becoming -- amount L2 which can be stroked' of the elongation direction -- becomes small ( $L2' < L2$ ). thus -- if an attachment 84 is exchanged -- a car height -- low -- or -- high -- becoming -- the amount L1 of the contraction direction or the elongation direction which can be stroked -- ", L2" become small, and a suspension function cannot fully be demonstrated, but a degree of comfort gets worse. in order to prevent this, car height adjustment is performed, and when an attachment 84 is exchanged, it maintains at a proper car height ' $L1'=L2'$  and  $L1' = L2'$ . [ for example, ] With the gestalt of this operation, the height of height 73b prepared in the dark room 73 of a frame 70 and the height of nipple 94a prepared in pin 94 head of an axle 1 are equal in this proper car height condition.

[0034] Since the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side in parking mode as shown in drawing 9, the coils 25c and 26c of relays 25 and 26 are not energized, but relays 25 and 26 are switched to the a-contact 25a and 26a side, respectively. Here, if it is going to perform car height adjustment and the car height adjustment switch 22 is turned on (close), while solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited, coil 24c of relay 24 energizes, relay 24 is switched to the b-contact 24b side, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is excited.

[0035] If Solenoids 14a and 18a are excited as shown in drawing 7, both the solenoid operated directional control valves 14 and 18 will be switched to location (b). Moreover, in performing car height adjustment, it carries out lock actuation of the gate locking lever 86, and a lock valve 15 is switched to location (b). The pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12, while the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) by this, the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to the pilot port of a pilot check valve 17 by it, and a pilot check valve 17 is made an open valve.

[0036] A cylinder 2 is in the condition ( $L1' < 2'$ ) of drawing 10 (b) here. Namely, the height of height 73b prepared in the dark room 73 of a frame 70 is lower than the height of nipple 94a prepared at pin 94 tip of an axle 1. In order to consider as the condition of  $L1' = L2'$ , in expanding a cylinder 2, a hand is inserted between a side plate 71 and a tire 91 from the method of the forward right of a frame 70, the carp lice nut 46 is loosened, and it removes the fixed covering 45. Subsequently, change-over lever 8a is operated to the arrow-head A side of drawing 6, and a directional selecting valve 8 is switched to location (b). Then, the pressure oil from the Maine hydraulic power unit 13 is supplied to oil sac 2b of each cylinder 2, and 2c through a directional selecting valve 8, respectively, the force F (force of the elongation direction) of acting on piston 2p by this becomes large, a cylinder 2 is elongated and a car height becomes high. Moreover, a cylinder 2 is in the condition ( $L1'' > L2''$ ) of drawing 10 (c). Namely, the height of height 73b prepared in the dark room 73 of a frame 70 is higher than the height of nipple 94a prepared at pin 94 tip of an axle 1. In order to consider as the condition of  $L1'' = L2''$ , in shrinking a cylinder 2, change-over lever 8a is operated to the arrow-head B side of drawing 6, and it switches a directional selecting valve 8 to a location (Ha). Then, oil sac 2b of each cylinder 2 and the pressure oil from 2c are discharged by the tank through the tank directional selecting valve 8, the force F of acting on piston 2p by this becomes small, a cylinder 2 contracts and a car height becomes low. thus -- if a car height is made highly or low and the height of height 73b becomes equal to the height of nipple 94a --  $L1' = L2'$  and  $L1'' = L2''$ , change-over lever 8a will be operated in a center valve position, and a directional selecting valve 8 will be switched to location (b). [ that is, ] Subsequently, the fixed covering 45 is attached so that change-over lever 8a may not be operated accidentally.

[0037] (3) In activity mode activity mode, the brake switch 21 is switched to the W contact 21W side. The

solenoid 28 for activity brake actuation is excited by this, the solenoid 27 for parking-brake discharge is demagnetized, and both an activity brake and a parking brake operate by it. Moreover, while coil 25c of relay 25 does not energize but relay 25 is switched to the a-contact 25a side, the coil of relay 26 energizes and relay 26 is switched to the b-contact 26b side. Therefore, ON actuation of the car height adjustment switch 22 is carried out accidentally, even if coil 24c of relay 24 energizes, solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is not excited, but a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b), and a pilot check valve 17 functions as a check valve. Therefore, even if the operation mistake of the car height adjustment switch 22 is carried out, car height fluctuation is forbidden. [0038] Furthermore with the gestalt of this operation, the further safety is planned using following interlocking. If ON actuation of the car height adjustment switch 22 is carried out accidentally, solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to location (b), but since lock actuation of the gate locking lever 86 is carried out in activity mode, a lock valve 15 is switched to location (b), a pressure oil is not supplied to the oil pressure pilot wave's 12 pilot port 12a, but the P port of a directional selecting valve 8 is opened for free passage by the tank. Although the fixed covering 45 is attached in activity mode and the migration from the center valve position of change-over lever 8a is prevented, even if change-over lever 8a was operated from the center valve position, it will be that a pilot check valve 17 functions as having mentioned above as a check valve, and the P port of directional-selecting-valve 8a is opened for free passage with a tank, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c will be forbidden certainly.

[0039] In activity mode, since a non-illustrated working-level month pilot valve is supplied through a lock valve 15, if it is going to drive an attachment 84, for example and a non-illustrated control lever is operated, the pilot pressure oil proportional to the control input of a control lever will be led to a pilot type control valve, a control valve will be operated, and the activity of digging etc. of the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be attained by this. Since oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden at this time, a cylinder 2 can work by being stabilized in the state of a suspension lock, without not being stroked but the reaction force (digging reaction force) by digging being absorbed by the accumulator 7.

[0040] Thus, the effectiveness by the gestalt of this constituted operation is explained.

(1) Since change-over lever 8a which drives the ball type 3 location change-over valve 8 is projected and prepared in the method of side plate 71 empty-vehicle both sides of a frame 70 and the car front of change-over lever 8a and the car upper part were covered by fender 61F, change-over lever 8a is protected from debris etc. Moreover, since it can adjust viewing location change of an oil hydraulic cylinder 2 or a link 4 from the car front while it is not necessary to edit the place which extended far back and operability improves, since change-over lever 8a has been arranged ahead [ car ] from the oil hydraulic cylinder 2 located right above an axle 1, car height adjustment can be ensured [ easily and ]. Furthermore, since notch 73c which has height 73b in the dark room 73 of a frame 70 was prepared, while the physical relationship of height 73b and a pin 94 can be viewed from the car front and adjustment of a delicate car height also becomes easy, the assembly-operation nature and maintenance nature at the time of connecting a frame 70 with an axle 1 also improve. Since it is not necessary to form the control unit for car height adjustment etc., a configuration becomes easy and cost is reduced further again. Moreover, since the ball type 3 location change-over valve 8 has been arranged on the lower stream of a river of a center joint 11 (i.e., since the accumulator 7 and the oil hydraulic cylinder 2 were made to approach and it prepared), the hydraulic line length (especially duct length of a duct 9) of the ball type 3 location change-over valve 8 and an accumulator 7 can be shortened, and effect which it has on the suspension engine performance mainly designed based on the capacity of an accumulator 7 can be made small. Furthermore, with the gestalt of this operation, since the duct 9 is used as the rubber hose, it is expected that carry out elastic deformation with high pressure, and the suspension engine performance gets worse. Then, using the rubber hose of a proof pressure (for example, 350kg/cm<sup>2</sup>) sufficiently higher than the maximum pressure (for example, 90kg/cm<sup>2</sup>) of the hydraulic circuit for suspensions, elastic deformation was made small and aggravation of the suspension engine performance is controlled.

[0041] (2) In the hydraulic circuit which controls the feeding and discarding of the pressure oil to an oil hydraulic cylinder 2, and carries out car height adjustment The ball type 3 location change-over valve 8 realizes the function of the change-over valve which switches the feeding and discarding of a pressure oil, and the function of the stop valve which intercepts an oil hydraulic cylinder 2 from a hydraulic pump 13 and a tank. Since the fixed covering 45 which restrains change-over lever 8a which carries out change-over actuation of the change-over valve 8 in a center valve position was formed A change-over valve 8 is always

held in a center valve position (function as a stop valve), supply of the pressure oil to leakage (leak) and oil hydraulic cylinder 2 of the pressure oil from an oil hydraulic cylinder 2 is controlled certainly, and a car height does not change to un-wanting. Moreover, since the change-over valve and the stop valve were unified, a miniaturization can be attained. Furthermore, since the meter ring (flow rate control characteristic) according to the control input of ball 8c built in body 8b is obtained, a motion of the revolving super-structure 83 at the time of car height adjustment becomes smooth.

[0042] (3) Since the accumulator 7 of a diaphragm type was formed in the middle of the duct 5 which opens a cylinder 2 for free passage, an accumulator 7 can be arranged efficiently (using a tooth space effectively) in the tooth space which the height became low as compared with the bladder type of the same capacity, therefore was formed by side plates 75 and 76 and a superior lamella 77 on either side. Moreover, since the accumulator 7 has been arranged sideways, it is not necessary to take out downward the piping 6 connected to the accumulator 7, and the height of the accumulator 7 also including piping 6 can be made low.

[0043] (4) Form the change-over valves 12, 14, and 15 switched to actuation of the brake switch 21 or the gate locking lever 86 by interlocking. Only where it operated the parking brake and the gate locking lever 86 is operated to a lock location (activity prohibition condition) That is, since the pressure oil was supplied to the P port of a directional selecting valve 8 only at the time of parking mode selection and car height adjustment by actuation of change-over lever 8a was enabled, car height adjustment is not carried out at the time of transit and an activity. Consequently, since oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c were forbidden by the check valve 17 at the time of an activity while a setup of each part concerning the suspension engine performance became easy, since a car height adjustment function did not need to be taken into consideration at the time of transit, it can work without sense of incongruity, sensing digging reaction force.

[0044] (5) Since car height adjustment was forbidden whether prepare a relay circuit, and ON actuation of the car height adjustment switch 22 is accidentally carried out by the brake switch 21, relay 24 - 26 grades at the time of transit and an activity or change-over lever 8a was operated at the time of an activity, without equipping with the fixed covering 45 (actuation is impossible during transit) or (so-called interlocking), car height adjustment [ \*\*\*\* / un- ] can be prevented.

[0045] In addition, the change-over valve function to connect the oil hydraulic cylinder 2 for -cum-suspensions for car height adjustment to a hydraulic pump 13 or a tank with the gestalt of the above-mentioned implementation, Although one ball type 3 location change-over valve 8 realized the stop-valve function which intercepts an oil hydraulic cylinder 2 from a hydraulic pump 13 and a tank, and lessens leak When using 3 location change-over valve of a spool type which is indicated by JP,7-132723,A, the stop valve of structure with little leak may be arranged to 3 location change-over valve of a spool type, and a serial. As a stop valve in this case, the closing motion valve of a ball type like drawing 8, the pilot type check valve which turns into an open valve or turns into a check valve according to the pressure which acts on a pilot port can be used. Moreover, although it had interlocking [ which forbids the car height adjustment at the time of transit and an activity ], it is not necessary to have interlocking. Furthermore, although height 73b was prepared in the predetermined location (location corresponding to nipple 94a) of the dark room 73 of a frame 70 with the gestalt of the above-mentioned implementation in order to make car height adjustment easy, you may make it prepare marks other than a projection (for example, marking-off) etc.

[0046]

[Effect of the Invention] Since location change of the oil hydraulic cylinder which connects a car body and an axle, a link, etc. can be viewed while it is not necessary to edit the place which extended far back and operability improves, since the control lever which carries out change-over actuation of the leveling valve was projected and prepared from the side face of the car-body frame ahead of a car from the axle according to this invention as explained to the detail above, car height adjustment can be ensured [ easily and ]. Moreover, especially according to invention of claim 2, since the car front of a control lever and the car upper part were covered by the fender, a control lever is protected from debris etc. Furthermore, according to invention of claim 3, since the mark used as the index at the time of car height adjustment was prepared in the car-body frame which faced ahead [ car ], adjustment of a delicate car height also becomes easy.

---

[Translation done.]

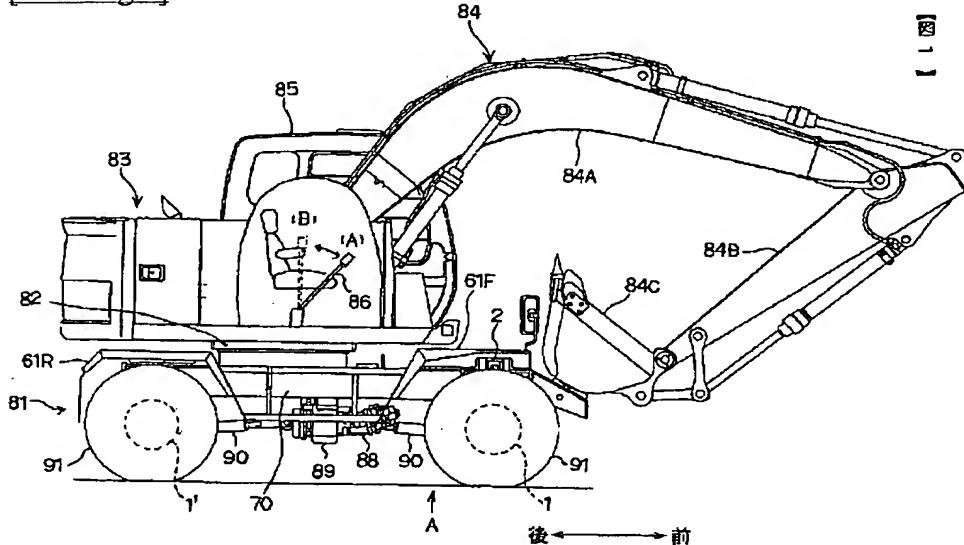
\* NOTICES \*

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  3. In the drawings, any words are not translated.

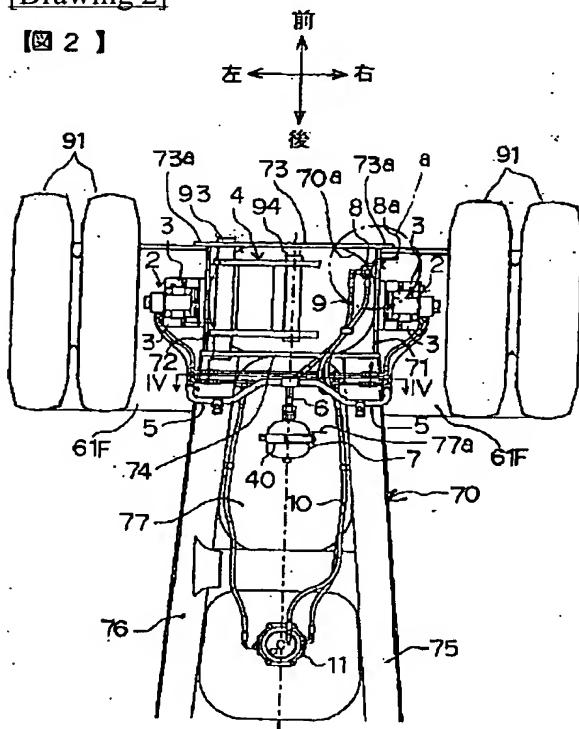
## DRAWINGS

[Drawing 1]

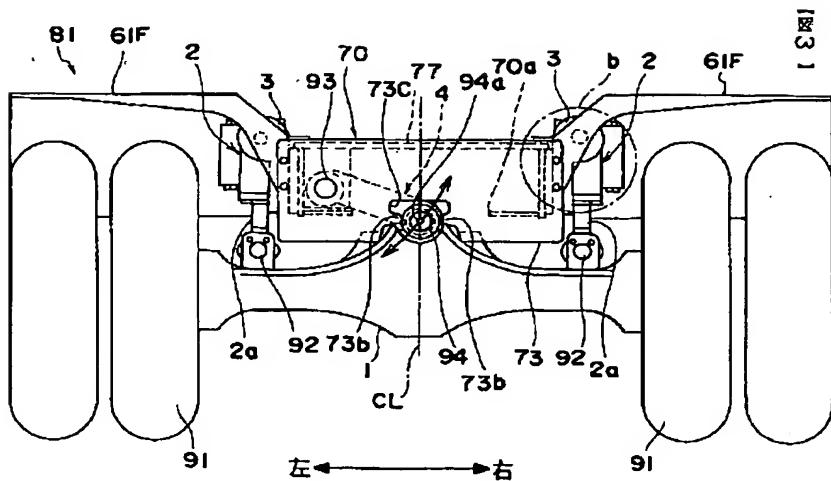


### [Drawing 2]

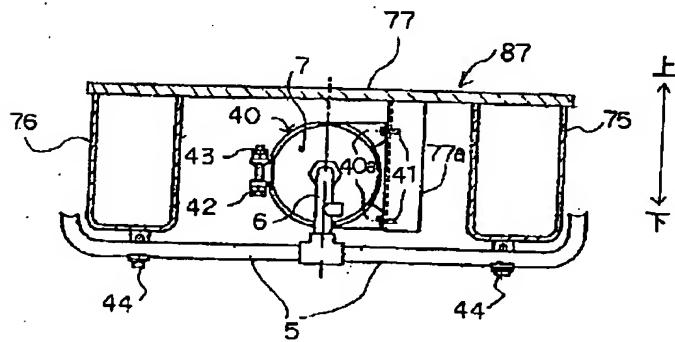
图 21



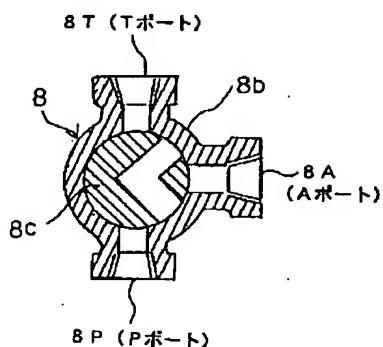
### [Drawing 3]



[Drawing 4]  
[図 4 ]

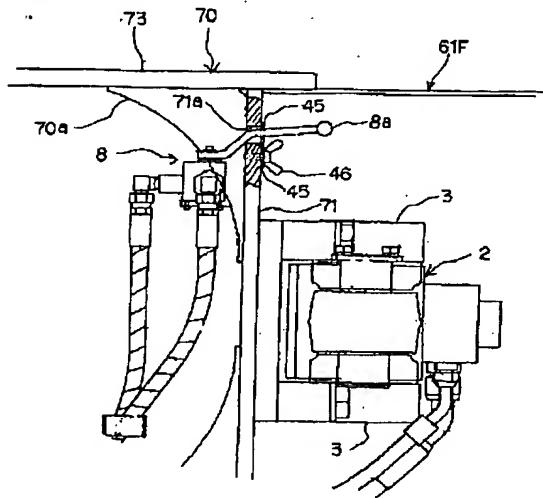


[Drawing 8]  
[図 8 ]



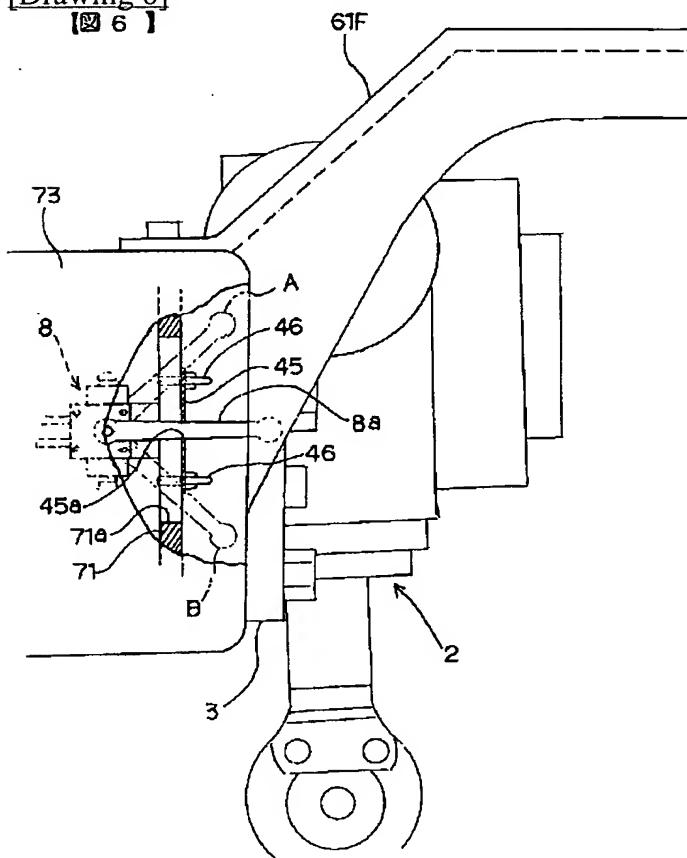
[Drawing 5]

[図 5 ]

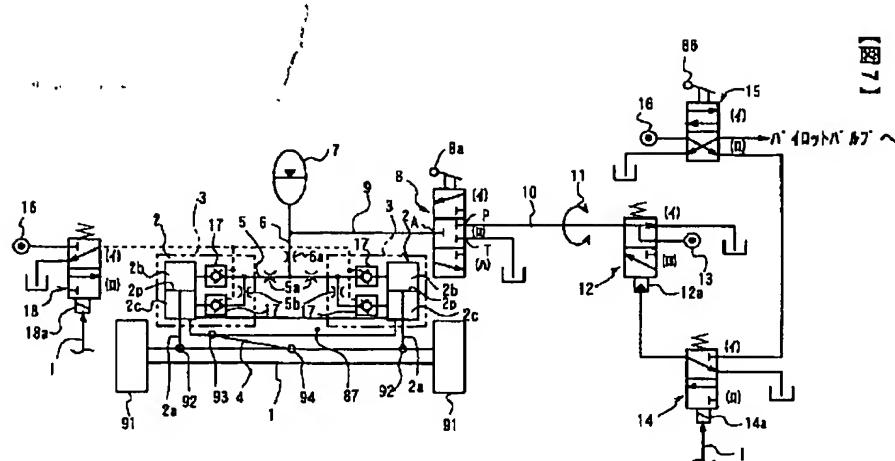


[Drawing 6]

[図 6 ]



[Drawing 7]



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-238520  
(P2000-238520A)

(43)公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 60 G 17/015  
E 02 F 9/02  
9/22

識別記号

F I  
B 60 G 17/015  
E 02 F 9/02  
9/22

テ-マコ-ト<sup>\*</sup>(参考)  
B 2D003  
B 3D001  
N

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全12頁)

(21)出願番号 特願平11-40164

(22)出願日 平成11年2月18日(1999.2.18)

(71)出願人 000005522  
日立建機株式会社  
東京都文京区後楽二丁目5番1号  
(72)発明者 津久井 洋  
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株  
式会社土浦工場内  
(72)発明者 一村 和弘  
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株  
式会社土浦工場内  
(74)代理人 100084412  
弁理士 永井 冬紀

最終頁に続く

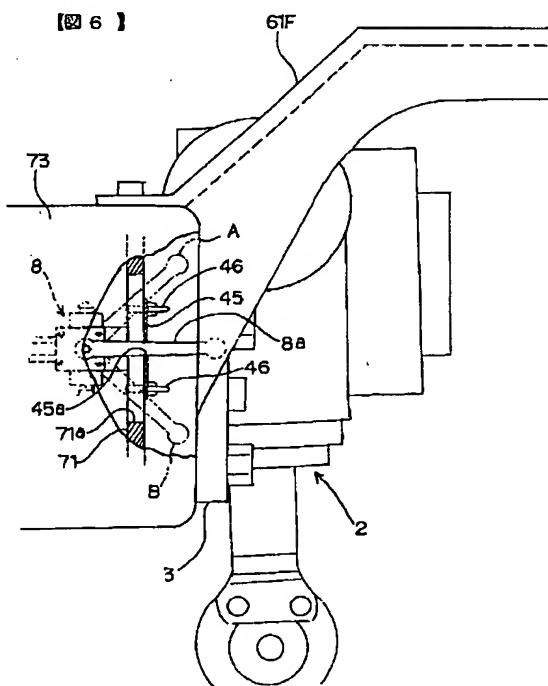
(54)【発明の名称】車高調整装置を有するホイールショベル

(57)【要約】

【課題】車高調整用の制御弁の操作レバーを最適な位置に配置する。

【解決手段】油圧シリンダ2とアクチュエータを接続する管路5と、油圧ポンプ13との間に車高調整用の制御弁8を設け、その制御弁8の切り換えによって油圧シリンダ2を伸縮させ、車体フレーム70の高さを調整する。制御弁8の操作レバー8aを前側のアクスル1より前方のフレーム70の側面71から突出して設け、その操作レバー8aの前方および上方をフェンダ61Fで覆う。これによって、油圧シリンダ2の伸縮状態を目視しながら操作レバー8aを操作できるとともに、飛散物などから操作レバー8aが保護される。

【図6】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧油を発生する油圧源と、  
走行体のアクスルと車体フレームとの間に設けられ、圧  
油の給排により前記車体フレームの高さを調節する油圧  
シリンダと、  
操作レバーの操作によって車高調整時に前記油圧シリン  
ダへの油の給排経路を切り換える車高調整弁と、  
前記油圧シリンダに接続され、当該油圧シリンダをサス  
ペンションとして機能させるアキュムレータとを備えた  
車高調整装置を有するホイールショベルであって、  
前記操作レバーは、前記アクスルより車両前方の前記車  
体フレームの側面から突出して設けられることを特徴と  
する車高調整装置を有するホイールショベル。

【請求項2】 請求項1の車高調整装置を有するホイー  
ルショベルにおいて、前記操作レバーの車両前方および  
車両上方はフェンダーによって覆われることを特徴とする  
車高調整装置を有するホイールショベル。

【請求項3】 請求項1または2の車高調整装置を有す  
るホイールショベルにおいて、  
車両前方に面した前記車体フレームに、車高調整時の指  
標となる目印を設けたことを特徴とする車高調整装置を  
有するホイールショベル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車高調整装置を有  
するホイールショベルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、ホイールショベル等、タイヤ付き  
車輪で移動する作業車両は高速走行化の傾向にあり、高  
速走行時のオペレータの乗り心地性をより向上させるた  
め、例えば特開平6-278438号公報には車体とアクスルとの間にサスペンション機構を備えた作業車両が  
開示されている。この作業車両では、車体の左右側面に  
復動式の油圧シリンダを装着してそのボトム室同士を配  
管を介して接続し、その配管の途中に絞りとアキュムレ  
ータが設けられ、油圧シリンダの各シリンダロッドがそ  
れぞれアクスルにピン結合されている。そしてこのような  
サスペンション機構により、走行時のアクスルの振動  
を吸収、減衰し、走行時の乗り心地を向上させている。

【0003】 また、上述した公報記載の作業車両には、  
後述する制御装置からの信号によって切り換えられる車  
高調整用の電磁制御弁が設けられ、この電磁制御弁の切  
換により油圧シリンダを伸縮して車高を調整可能として  
いる。制御装置では、距離検出器によって検出された車  
体とアクスルとの間の距離の検出値と、予め定められた  
設定値との間の差を演算し、その差に応じて電磁制御弁  
に制御信号を出力する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記公  
報記載の作業車両では、制御装置からの信号によって自

動的に車高を調整するので、構成が複雑になりコストが  
上昇する。また、車体とアクスルとの間の距離を目視し  
ながら車高調整を行う訳ではないので、例えば距離検出  
器が故障した場合などには、誤って車高を調整するおそ  
れがある。したがって、車高調整は車室外からの操作に  
より車体とアクスルとの間の距離を目視しながら行うの  
が望ましい。

【0005】 ところが、車室外に車高調整用制御弁の操  
作レバーを設ける場合には、その操作性が困難となるば  
かりか、前方からの飛散物などにより操作レバーが損傷

するおそれがある。また、車高調整用制御弁を中立位置  
に切り換えてサスペンション回路を形成した場合、制御  
弁からアキュムレータまでの距離はサスペンション性能  
に影響を及ぼすので、サスペンション性能（とくにアキ  
ュムレータの性能）を十分に発揮させるためには制御弁  
とアキュムレータとの位置関係を考慮する必要がある。

【0006】 本発明の目的は、車高調整用制御弁の操作  
レバーを最適な位置に配置することができる車高調整裝  
置を有するホイールショベルを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 一実施の形態を示す図1  
および図6～8を参照して説明する。

(1) 請求項1の発明は、圧油を発生する油圧源13  
と、走行体81のアクスル1と車体フレーム70との間  
に設けられ、圧油の給排により車体フレーム70の高さ  
を調節する油圧シリンダ2と、操作レバー8aの操作に  
よって車高調整時に油圧シリンダ2への油の給排経路を  
切り換える車高調整弁8と、油圧シリンダ2に接続さ  
れ、当該油圧シリンダ2をサスペンションとして機能さ  
せるアキュムレータ7とを備えた車高調整装置を有する  
ホイールショベルであって、操作レバーを、アクスル1  
より車両前方の車体フレーム70の側面から突出して設  
けることにより上述した目的は達成される。

(2) 請求項2の発明は、請求項1の車高調整装置を  
有するホイールショベルにおいて、操作レバー8aの車  
両前方および車両上方がフェンダー61Fによって覆わ  
れるものである。

(3) 請求項3の発明は、請求項1または2の車高調  
整装置を有するホイールショベルにおいて、車両前方に  
面した車体フレーム73に、車高調整時の指標となる目  
印73bを設けたものである。

【0008】 なお、本発明の構成を説明する上記課題を  
解決するための手段の項では、本発明を分かり易くする  
ために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本  
発明が実施の形態に限定されるものではない。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実  
施の形態について説明する。図1は、本発明が適用され  
るホイールショベルの側面図（一部断面図）である。図  
1に示すように、ホイールショベルは、下部走行体81

と、旋回装置82を介して下部走行体81の上部に旋回可能に連結された上部旋回体83とを有する。上部旋回体83にはブーム84A、アーム84B、バケット84Cからなる作業用フロントアタッチメント84(以下、アタッチメントと呼ぶ)と運転室85とが設けられ、運転室85の入口にはオペレータが搭乗した際に解除位置(A位置)に、降車する際にロック位置(B位置)にそれぞれ操作されるゲートロックレバー86が設けられている。下部走行体81には、シャシフレーム70(以下、フレームと呼ぶ)と、走行用の油圧モータ88、トランスマッision89、プロペラシャフト90およびタイヤ91が設けられ、プロペラシャフト90からの駆動力はアクスル1,1'を介してタイヤ91に伝達される。フレーム70の前後にはタイヤ91の上部を覆うようにフェンダ61F,61Rがそれぞれ設けられ、前側のフェンダー61Fの内側には後述する油圧シリンダ2が設置されている。本実施の形態では、後側のアクスル1'はフレーム70に直接固定され、前側のアクスル1は以下のようなサスペンション機構を介してフレーム70に連結される。

【0010】図2は本発明が適用されるホイールショベルを底面からみた図(図1の矢視A図)であり、図3は下部走行体81を車両前方から見た図(図1の正面図)、図4は主にアキュムレータ7の取り付け状態を示す図2のIV-IV線断面図である。図2において、アクスル1は油圧シリンダ2の真下に位置するが、その図示は省略する。図2~4に示すように、フレーム70は、車両前側に配置された左右の側板71,72と、その側板71,72の前後端面にそれぞれ当接された前板73および後板74と、後板74に当接され車両後側に配置された左右の側板75,76(図4に示すように断面略U字形状)と、これら各板71~76の上面に当接された上板77とを有している。前板73の左右端部は側板71,72よりも出っ張っており、その出っ張り部73aにフェンダ61Fが取り付けられている(図2、3参照)。

【0011】図2、3に示すように、前側の左右側板71,72には前後に離間して配置された一対のブラケット3が装着され、そのブラケット3の間には伸縮自在な油圧シリンダ2のシリングチューブが回動可能に挟持されている。また、ピストンロッド2aの先端はピン92を介して回動可能にアクスル1に連結されている。前板73および後板74の左右一方(図では左側)にはリンク4の一端がピン93を介して回動可能に連結され、その他端はフレーム70の底部の開口部70aを通ってアクスル1の中央部(センターラインCL上)に達し、ピン94を介して回動可能に連結されている。これによって、図4に示すように、ピン93を支点にしてリンク4は矢印の如く回動し、ピストンロッド2aの伸縮の範囲内でフレーム70に対してアクスル1は主に上下動す

る。また、場合によってはピストンロッド2aの伸縮の範囲内でピン94を支点にしてアクスル1は揺動する。前板73の下部中央には図3に示すように内側に突起部73bを有する切欠部73cが設けられ、車両前方からピン94の頭部が見えるようになっている。ピン94の頭部の中心にはグリス注入用のニップル94aが設けられ、このニップル94aと前板73の突起部73bとの位置関係(高さ関係)を目視しながら後述するように車高が調整される。

【0012】図2に示すように、左右の油圧シリンダ2は配管5を介して接続され、その配管5の途中(中央)には配管6を介してアキュムレータ7が接続されている。アキュムレータ7にはさらに、切換レバー8aの手動操作によってその位置が切り換えられる方向切換弁8が配管9を介して接続され、方向切換弁8は配管10を介してセンタージョイント11に接続されている。方向切換弁8はリンク4とは車両左右向の逆側(右側)に配置され、アキュムレータ7はリンク4のすぐ後方の左右中央に配置されている。油圧回路の詳細は図6により後述する。なお、後述する油圧ポンプ13とタンクは上部旋回体83(図1参照)に設置され、車高調整時には、センタージョイント11を介して油圧ポンプ13からの圧油が下部走行体81に設定されている油圧シリンダ2やアキュムレータ7などに供給されたり、油圧シリンダ2から油が方向切換弁8とセンタージョイント11を介してタンクに排出される。

【0013】アキュムレータ7は、ダイヤフラムによって内部のガスと油とを分離するいわゆるダイヤフラム式であり、プラダによって内部のガスと油とを分離するいわゆるプラダ式アキュムレータと比較すると、およそ次のような特徴を有している。すなわち、ダイヤフラム式は全体が円形状を有しており、長手方向の高さはプラダ式に比べ低くなっている。また、ダイヤフラム式はその構造上、姿勢に制約がなく、長手方向を鉛直方向に向けて配置する(以降、これを縦置きと呼ぶ)ことも、長手方向を水平方向に向けて配置する(以降、これを横置きと呼ぶ)ことも可能である。これに対してプラダ式はその構造上、横置きにして用いることを困難である。図2に示すように、本実施の形態ではダイヤフラム式のアキュムレータ7を横置きにして搭載している。

【0014】図4に示すように、フレーム70の後側の左右側板75,76は断面コの字状に形成され、上板77と側板75,76の間には横長のスペースが設けられている。上板77の下面には断面L字状のブラケット77aが溶接され(図2参照)、そのブラケット77aにはバンド40と一体化された脚部材40aがボルト41で締結されている。バンド40は略C字状に形成され、その内側にはアキュムレータ7が取り付けられている。バンド40の両端部にはボルト42が挿通され、ボルト42にはナット43が螺合されており、ボルト42を締

め付けるとバンド40が収縮し、これによってアキュムレータ7が固定される。なお、前述した配管5は配管固定部材44を介して左右の側板75, 76に吊持されている。

【0015】左右の側板75, 76の間に形成されたスペース内において、アキュムレータ7は、その上端部がフレーム70の上板77から突出せず、かつその下端部が側板75, 76の下端面から突出することなく配置されている。すなわち、アキュムレータ7はその全部がフレーム70の上端面および下端面の内側に収まっている。このようにアキュムレータ7を配置することで、アキュムレータ7はフレーム70の内部に格納され、飛散物などから保護されるとともに、美観が向上する。また、アキュムレータ7は横置きで装着されているため、アキュムレータ7に接続された配管6の下方への出っ張りを防止することができる。なお、この場合、左右の油圧シリンダ2を接続する配管5は側板75, 76の最下面より下方に突出して横架されるが、配管6の出っ張りがないためその突出量は最小化することができる。本実施の形態ではダイヤフラム式のアキュムレータ7を用いるが、これに代えてブラダ式のアキュムレータを搭載する場合にはその高さが高くなつて、左右の側板75, 76と上板77によって形成されるスペース内にアキュムレータを格納することが困難となる。

【0016】次に、方向切換弁8を切換操作する切換レバー8aの取り付け位置について説明する。図5は図2のa部拡大図（一部断面図）であり、図6は図3のb部拡大図（一部断面図）である。図5、6に示すように、油圧シリンダ2より車両前側の側板71には、上下方向にスロット穴71aが設けられ、切換レバー8aはこのスロット穴71aを貫通して側板71の外側に突出している。車両前側から見ると切換レバー8aの全体がフェンダ61Fの影に隠れており、また切換レバー8aの上方はフェンダ61Fで覆われている。切換レバー8aはスロット穴71aに沿って操作可能であり、図6に示す中立位置から切換レバー8aをA位置側に操作すると方向切換弁8は後述するように切り換えられて車高が高くなり、B位置側に操作すると方向切換弁8は後述するように切り換えられて車高が低くなる。なお、本実施の形態では車高調整時以外の切換レバー8aの動きを拘束するため、2本のチョウナット46によって側板71に着脱可能な固定カバー45が設けられている。固定カバー45はスロット穴71aを覆うように略矩形状の薄板からなり、その一部（切換レバー8aの中立位置に対応した箇所）に切り欠き部45aが設けられ、これによって切換レバー8aの動きが拘束される。

【0017】図7は、本発明の実施の形態に係わるサスペンションの構成を示す油圧回路図であり、本実施の形態に係わるサスペンションは、走行時のサスペンション機能に加えて車高調整機能とサスペンションロック機能

とを有している。図7に示すように、アキュムレータ7は前述した方向切換弁8とセンタージョイント11を介し、さらに油圧パイロット切換弁12を介してメイン油圧源13に接続されている。油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aは電磁切換弁14とロックバルブ15を介してパイロット油圧源16に接続されている。ロックバルブ15は運転室85に設けられたゲートロックレバー86の操作によってその位置が切り換えられる。すなわち、ゲートロックレバー86が解除位置に操作されると位置（イ）に切り換えられ、ロック位置に操作されると位置（ロ）に切り換えられる。電磁切換弁14は、後述する電気信号Iによってそのソレノイド14aが励磁されると位置（ロ）に、ソレノイド14aが消磁されると位置（イ）にそれぞれ切り換えられる。

【0018】ロックバルブ15と電磁切換弁14がともに位置（ロ）に切り換えられると、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aにはパイロット油圧源16からのパイロット圧が供給され、油圧パイロット切換弁12は位置（ロ）に切り換えられる。これによつて、メイン油圧源13からの圧油が方向切換弁8に供給され、車高を高くする調整が可能となる。また、ロックバルブ15と電磁切換弁14の少なくとも一方が位置（イ）に切り換えられると、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aはタンクに連通され、油圧パイロット切換弁12は位置（イ）に切り換えられる。これによつて、方向切換弁8はタンクと連通され、車高を高くする調整が禁止されて車高を低くする調整が可能となる。

【0019】方向切換弁8は3ポート3位置切換弁であり、例えば図8に示すようなボールバルブで構成される。切換レバー8aが図6の位置A側に操作されると、方向切換弁8は位置（イ）に切り換えられ、Aポート8AはPポート8Pに連通する。また、切換レバー8aが図6の位置B側に操作されると方向切換弁8は位置（ハ）に切り換えられ、Aポート8AはTポート8Tに連通する。さらに切換レバー8aが中立位置に操作されると方向切換弁8は位置（ロ）に切り換えられ、図9に示すようにAポート8AはPポート8P、Tポート8Tから完全にブロックされ、つまりAポート8Aからの漏れ量はほぼゼロとなる。

【0020】この方向切換弁8は、Pポート（ポンプポート）8P、Tポート（タンクポート）8TおよびAポート（サービスポート）8Aが設けられたボディ8bと、ボディ8bに内蔵され、上記（イ）位置、（ロ）位置および（ハ）位置に外部操作により切り換えられる切り換えられるボール8cとから構成される。したがつて、方向切換弁8は、圧油の流れを切り換える方向切換弁としての機能と、圧油の流れを遮断する漏れ量がほぼゼロのストップ弁としても機能を兼ね備える。そして、（イ）位置と（ロ）位置との間でボール8cが操作され

る場合には、ボール8cの操作量に応じた開口面積となり、いわゆるメタリング性を持ったストップ弁とすることができる。

【0021】図7に示すように、アキュムレータ7に接続される管路6には面積A1の絞り6aが、一对のシリンドラブロック3をそれぞれ連通する管路5には面積A2の絞り5aがそれぞれ設けられ、これらの絞り5a, 6aには少なくともA1>A2の関係が成立している。したがって、シリンドラ2が収縮して管路5内に高圧油が供給されると、その圧油は絞り5a, 6aを介してアキュムレータ7に蓄圧され、蓄圧された圧油は車体を中立位置に復帰させるように各々のシリンドラ2に供給される。この場合、アキュムレータ7は主に振動を吸収するばねとして機能し、抵抗体としての絞り5a, 6aは主に振動を減衰するダンパとして機能する。これらのはねやダンパの特性は、アキュムレータ7に封入されたガス圧や絞り5a, 6aの面積によって決定される。

【0022】管路5はシリンドラブロック3内で二手に分岐され、一方はパイロットチェック弁17を介してシリンドラ2のボトム室2bに接続され、他方は面積A3(< A1)の絞り5bとパイロットチェック弁17を介してシリンドラ2のロッド室2cに接続されている。パイロットチェック弁17のパイロットポートは電磁切換弁18を介してパイロット油圧源16に接続されており、電磁切換弁18の切換によってパイロットチェック弁17の駆動が制御される。電磁切換弁18は、後述する電気信号Iによってそのソレノイド18aが励磁されると位置(ロ)に、ソレノイド18aが消磁されると位置(イ)にそれぞれ切り換えられる。

【0023】電磁切換弁18が位置(ロ)に切り換えられると、パイロット油圧源16からの圧油がパイロットチェック弁17のパイロットポートへ供給される。これによって、パイロットチェック弁17は単なる開放弁として機能し、各シリンドラ2の油室2b, 2cからの圧油の移動が可能となる(アンロック状態)。なお、このときボトム室2bとロッド室2cの圧油の流れは絞り5bによって規制され、すなわち、絞り5bは主に振動を減衰するダンパとして機能する。電磁切換弁18が位置(イ)に切り換えられると、パイロット油圧源16からの圧油の供給は停止され、これによって、パイロットチェック弁17は通常のチェック弁として機能し、各シリンドラ2の油室2b, 2cからの圧油の移動が禁止される(ロック状態)。

【0024】図9は、本実施の形態に係わるサスペンションの電気回路図である。図9に示すように、電気回路は走行、駐車、作業の各モードに対応してT接点21T、P接点21P、W接点21Wに切り換えられるブレーキスイッチ21と、運転室85からの操作によって車高調整を指令する車高調整スイッチ22と、電源23と、リレー24, 25, 26とによってリレー回路を構成 50

し、このリレー回路によって電磁切換弁14, 18のソレノイド14a, 18a、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27および作業ブレーキ作動用のソレノイド28への電気信号Iの供給がそれぞれ制御される。

【0025】図9を詳述すると、ブレーキスイッチ21の共通接点21sは電源23に、T接点21Tはリレー24のa接点24aとリレー25のコイル25cと駐車ブレーキ解除用のソレノイド27に、W接点21Wはリレー26のコイル26cと作業ブレーキ作動用のソレノイド28にそれぞれ接続され、P接点21Pは開放されている。ブレーキスイッチ21がW接点21W側へ切り換えられると、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が励磁されて作業ブレーキが作動するとともに、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が消磁されて駐車ブレーキが作動する。ブレーキスイッチ21がP接点21P側へ切り換えられると、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が消磁されて駐車ブレーキが作動する。なお、作業ブレーキ、駐車ブレーキは周知のものであり、その図示は省略する。

【0026】電磁切換弁18のソレノイド18aはリレー24の共通接点24sに、リレー24のb接点24bはリレー26のa接点26aに、リレー26の共通接点26sは電源23にそれぞれ接続され、リレー26のb接点26bは開放されている。また、電磁切換弁14のソレノイド14aは車高調整スイッチ22に、車高調整スイッチ22はリレー25のa接点25aに、リレー25の共通接点25sは電源23にそれぞれ接続され、リレー25のb接点25bは開放されている。したがって、ブレーキスイッチ21がP接点21P側あるいはW接点21W側へ切り換えられるとリレー25がa接点25a側へ切り換えられ、この状態で車高調整スイッチ22がオンされると、電磁切換弁14のソレノイド14aは電源23と接続されて励磁される。また、ブレーキスイッチ21がP接点21P側に切り換えられ、車高調整スイッチ22がオンされると、リレー24およびリレー26がそれぞれb接点24b側およびa接点26a側に切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aは電源23と接続されて励磁される。すなわち、駐車モードで車高調整スイッチ22をオン操作することにより、パイロットチェック弁17が解放状態となり、他の車高調整条件が成立していれば切換レバー8aの操作により車高調整が可能となる。さらに、ブレーキスイッチ21がT接点21T側に切り換えられると、リレー24はa接点24a側へ切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aは電源23と接続されて励磁される。これにより、走行時にパイロットチェック弁17は開放とされ、油圧シリンドラ2をサスペンションとして利用することができます。

【0027】続いて、本実施の形態に係わるサスペンションの動作をより具体的に説明する。

## (1) 走行モード

走行モードにおいては、図9に示すようにブレーキスイッチ21がT接点21T側へ切り換えられる。これによって、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が消磁され、作業ブレーキが解除されるとともに、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が励磁されて駐車ブレーキが解除される。また、リレー25のコイル25cが通電され、リレー25はb接点25b側へ切り換えられ、これによって、電磁切換弁14のソレノイド14aへの回路が切断され、ソレノイド14aは消磁され、電磁切換弁14は位置(イ)となる。さらに、リレー26のコイル26cへの回路が切断され、リレー26はa接点26a側へ切り換えられるとともに、リレー24のコイル24cへの回路が切断され、リレー24はa接点24a側へ切り換えられ、ソレノイド18aは励磁されて電磁切換弁18は位置(ロ)となる。なお、走行モードにおけるソレノイド14aの消磁、およびソレノイド18aの励磁は、車高調整スイッチ22の操作とは無関係である。

【0028】図7の油圧回路において、前述したようにソレノイド14aが消磁されると電磁切換弁14は位置(イ)に切り換えられ、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aはタンクに連通される。これによって、油圧パイロット切換弁12は位置(イ)に切り換えられ、方向切換弁8のPポートはタンクに連通される。また、前述したようにソレノイド18aが励磁されると電磁切換弁18は位置(ロ)に切り換えられ、パイロット油圧源16からの圧油がパイロットチェック弁17のパイロットポートに供給される。これによって、パイロットチェック弁17は単なる開放弁として機能し、各シリンダ2のボトム室2bとロッド室2c、およびアクチュエータ7間での圧油の移動が可能となって、サスペンション機能が発揮される。

【0029】このような走行モードにおいて、例えば作業車両の高速走行時、路面の凹凸により高サイクルの振動がタイヤ91、アクスル1を介してピストンロッド2aに入力されると、高圧側のシリンダ2(収縮している方のシリンダ)からの圧油(動的な圧油)の一部は絞り5a、6aを介してアクチュエータ7へと移動し、アクチュエータ7に蓄圧された後、車体を中立位置に復帰させるように各々のシリンダ2へ供給される。このとき、アクチュエータ7はピストンロッド2aの振動を吸収するバネとして機能し、アクチュエータ7のガス圧が高いほど堅いサスペンションとなる。また、絞り5a、5b、6aは振動の伝達を規制するダンパとして機能し、絞りが小さいほどシリンダ2がストロークにくくなつて減衰性が増加する。このような圧油の移動を伴うシリンダ2の伸縮により、フレーム70に対してアクスル1が上下動または揺動し、走行中にタイヤ91が路面から外力を受けた場合であっても、その外力がフレーム70へと直接伝達されるのを防止する。なお、この場合、左右の

タイヤ91の双方が同一方向の外力を受けた場合等で左右のシリンダ2が同方向に伸縮するとアクスル1が上下動し、また、左右のタイヤの一方のみが外力を受けた場合等で左右のシリンダ2が互いに逆方向に伸縮するとアクスル1が揺動する。

【0030】また、作業車両の低速走行時、路面の凹凸により低サイクルの振動がピストンロッド2aに入力されると、高圧側のシリンダ2から低圧側のシリンダ2へと圧油(静的な圧油)が供給され、各シリンダ2の圧力は等しくなる。これによって、路面に凹凸があつてもタイヤ91の接地圧を等しく保持することができ、作業車両の安定性を高めることができる。一方、作業車両の停止時においては、各シリンダ2の圧力は等しくなつて圧油の流れは停止し、アタッチメント84からの重力Wとシリンダ2内のピストン2pに作用する力Fとが均衡(W=F)した位置でシリンダ2は静止する。なお、この場合、ピストン2pに作用する力Fは、ボトム室2側のピストン2pの受圧面積をS1、ロッド室2c側のピストン2pの受圧面積をS2、シリンダ2内の圧力をPとすると、 $F = P \times (S1 - S2)$ となる。

【0031】(2) 駐車モード

駐車モードにおいては、図9に示すようにブレーキスイッチ21がP接点21P側へ切り換えられる。これによって、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27と作業ブレーキ作動用のソレノイド28はともに消磁され、駐車ブレーキは作動されて作業ブレーキは解除される。ここで、車高調整スイッチ22がオフ(開)されると、電磁切換弁14のソレノイド14aが消磁されるとともに、リレー24のコイル24cへの回路が切断されてリレー24がa接点24a側へ切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aが消磁される。

【0032】図7に示すように、ソレノイド14a、18aが消磁されると電磁切換弁14、18はともに位置(イ)に切り換えられる。これによって、油圧パイロット切換弁12は位置(イ)に切り換えられ、方向制御弁8のPポートはタンクと連通されるとともに、パイロットチェック弁17のパイロットポートへの圧油の供給は停止され、パイロットチェック弁17はチェック弁となって各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動は禁止される。すなわち、車高調整スイッチ22がオフされているときに切換レバー8aが操作されたとしても、油圧シリンダ2に対する圧油の給排が禁止され、車高が不所望に変動することがない。

【0033】この実施の形態では、使用するアタッチメント84の種類によって車高を所望の高さ位置に調整することができるが、この調整は駐車モードで行う。以下、高さ位置の調整(車高調整)について説明する。初期条件として、標準的な重量wのアタッチメント84が装着され、図10(a)に示すように、シリンダ2の収縮方向と伸張方向のストローク可能力L1、L2がそれぞ

れ等しい ( $L_1 = L_2$ ) 位置でピストン 2 p が静止しているとする。ここで、図 10 (b) に示すように、重量  $W'$  ( $> W$ ) のアタッチメント 8 4' に交換すると、シリンダ 2 が収縮して前側の車高が低くなり、収縮方向のストローク可能量  $L_1'$  が小さくなる ( $L_1' < L_1$ )。また、図 10 (c) に示すように、重量  $W''$  ( $< W$ ) のアタッチメント 8 4'' に交換すると、シリンダ 2 が伸張して前側の車高が高くなり、伸張方向のストローク可能量  $L_2''$  が小さくなる ( $L_2'' < L_2$ )。このようにアタッチメント 8 4 を交換すると、車高が低くまたは高くなり、収縮方向または伸張方向のストローク可能量  $L_1''$ ,  $L_2''$  が小さくなつてサスペンション機能を十分に発揮できず乗り心地が悪化する。これを防ぐため、車高調整を行い、アタッチメント 8 4 を交換した場合に適正な車高（例えは  $L_1' = L_2'$ ,  $L_1'' = L_2''$ ）に保つ。本実施の形態では、この適正な車高状態において、フレーム 7 0 の前板 7 3 に設けられた突起部 7 3 b の高さと、アクスル 1 のピン 9 4 頭部に設けられたニップル 9 4 a の高さとが等しくなつていている。

【0034】図 9 に示すように、駐車モードにおいてはブレーキスイッチ 2 1 が P 接点 2 1 P 側へ切り換えるので、リレー 2 5, 2 6 のコイル 2 5 c, 2 6 c は通電されずリレー 2 5, 2 6 はそれぞれ a 接点 2 5 a, 2 6 a 側へ切り換える。ここで、車高調整を行おうとして車高調整スイッチ 2 2 がオン（閉）されると電磁切換弁 1 4 のソレノイド 1 4 a が励磁されるとともに、リレー 2 4 のコイル 2 4 c が通電されてリレー 2 4 が b 接点 2 4 b 側へ切り換えられ、電磁切換弁 1 8 のソレノイド 1 8 a が励磁される。

【0035】図 7 に示すように、ソレノイド 1 4 a, 1 8 a が励磁されると電磁切換弁 1 4, 1 8 はとともに位置（口）に切り換える。また、車高調整を行う場合にはゲートロックレバー 8 6 をロック操作し、ロックバルブ 1 5 を位置（口）に切り換える。これによって、パイロット油圧源 1 6 からの圧油は油圧パイロット切換弁 1 2 のパイロットポート 1 2 a へ供給され、油圧パイロット切換弁 1 2 は位置（口）に切り換えるとともに、パイロット油圧源 1 6 からの圧油はパイロットチェック弁 1 7 のパイロットポートへ供給され、パイロットチェック弁 1 7 は開放弁とされる。

【0036】ここで、例えばシリンダ 2 が図 10 (b) の状態 ( $L_1' < L_2'$ ) にあり、すなわちフレーム 7 0 の前板 7 3 に設けられた突起部 7 3 b の高さがアクスル 1 のピン 9 4 先端に設けられたニップル 9 4 a の高さより低くなつており、 $L_1' = L_2'$  の状態とするためシリンダ 2 を伸張させる場合には、フレーム 7 0 の右前方から側板 7 1 とタイヤ 9 1 の間に手を挿入し、チョウナット 4 6 を緩めて固定カバー 4 5 を取り外す。次いで、切換レバー 8 a を図 6 の矢印 A 側に操作し、方向切換弁 8 を位置（イ）に切り換える。すると、メイン油圧源 1 3 からの

圧油が方向切換弁 8 を介して各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c にそれぞれ供給され、これによって、ピストン 2 p に作用する力 F（伸張方向の力）は大きくなつてシリンダ 2 は伸張し、車高が高くなる。また、シリンダ 2 が図 10 (c) の状態 ( $L_1'' > L_2''$ ) にあり、すなわちフレーム 7 0 の前板 7 3 に設けられた突起部 7 3 b の高さがアクスル 1 のピン 9 4 先端に設けられたニップル 9 4 a の高さより高くなつており、 $L_1'' = L_2'$  の状態とするためシリンダ 2 を収縮させる場合には、切換レバー 8 a を図 6 の矢印 B 側に操作し、方向切換弁 8 を位置（ハ）に切り換える。すると、各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油がタンク方向切換弁 8 を介してタンクに排出され、これによってピストン 2 p に作用する力 F が小さくなつてシリンダ 2 が収縮し、車高が低くなる。このようにして車高を高くまたは低くし、突起部 7 3 b の高さがニップル 9 4 a の高さに等しくなると、つまり  $L_1' = L_2'$ ,  $L_1'' = L_2''$  になると、切換レバー 8 a を中立位置に操作して方向切換弁 8 を位置（ロ）に切り換える。次いで、切換レバー 8 a が誤って操作されることがないよう、固定カバー 4 5 を取り付ける。

### 【0037】(3) 作業モード

作業モードにおいては、ブレーキスイッチ 2 1 が W 接点 2 1 W 側に切り換える。これによって、作業ブレーキ作動用のソレノイド 2 8 が励磁され、駐車ブレーキ解除用のソレノイド 2 7 が消磁されて、作業ブレーキと駐車ブレーキがともに作動される。また、リレー 2 5 のコイル 2 5 c が通電されずリレー 2 5 は a 接点 2 5 a 側へ切り換えるとともに、リレー 2 6 のコイルが通電されてリレー 2 6 は b 接点 2 6 b 側へ切り換えられる。したがって、車高調整スイッチ 2 2 が誤ってオン操作され、リレー 2 4 のコイル 2 4 c が通電されても電磁切換弁 1 8 のソレノイド 1 8 a は励磁されず、電磁切換弁 1 8 は位置（イ）に切り換えられてパイロットチェック弁 1 7 はチェック弁として機能する。したがって、車高調整スイッチ 2 2 が誤操作されても車高変動が禁止される。

【0038】さらにこの実施の形態では次のようなインターロックを用いてさらなる安全性を図っている。車高調整スイッチ 2 2 が誤ってオン操作されると電磁切換弁 1 4 のソレノイド 1 4 a は励磁され、電磁切換弁 1 4 は位置（口）に切り換えられるが、作業モードにおいてはゲートロックレバー 8 6 がロック操作されるので、ロックバルブ 1 5 は位置（イ）に切り換えられ、したがって、油圧パイロット 1 2 のパイロットポート 1 2 a には圧油が供給されず、方向切換弁 8 の P ポートはタンクに連通される。作業モードにおいては固定カバー 4 5 を取り付けて切換レバー 8 a の中立位置からの移動を阻止するが、仮に切換レバー 8 a が中立位置から操作されたとしても、上述したようにパイロットチェック弁 1 7 がチェック弁として機能し、かつ方向切換弁 8 a の P ポート

がタンクと連通されることで、各シリンダ2の油室2 b, 2 cからの圧油の移動が確実に禁止される。

【0039】作業モードではパイロット油圧源16からの圧油はロックバルブ15を介して不図示の作業用パイロットバルブへと供給されるので、例えばアタッチメント84を駆動しようとして不図示の操作レバーが操作されると、操作レバーの操作量に比例したパイロット圧油がパイロット式コントロール弁に導かれてコントロール弁が操作され、これによって掘削などの作業が可能となる。このとき、各シリンダ2の油室2 b, 2 cからの圧油の移動は禁止されているので、シリンダ2はストロークされず掘削による反力（掘削反力）はアクチュエータ7に吸収されることなく、サスペンションロック状態で安定して作業を行うことができる。

【0040】このように構成した本実施の形態による効果を説明する。

(1) ボール式3位置切換弁8を駆動する切換レバー8 aをフレーム70の側板71から車両側方へ突出して設け、切換レバー8 aの車両前方および車両上方をフェンダ61Fで覆うようにしたので、切換レバー8 aは飛散物等から保護される。また、切換レバー8 aをアクスル1の真上に位置する油圧シリンダ2より車両前方に配置したので、奥まった所に手を入れる必要がなく操作性が向上するとともに、車両前方から油圧シリンダ2やリンク4の位置変化を目視しながら調整できるので、車高調整を容易にかつ確実に行うことができる。さらに、フレーム70の前板73に突起部73bを有する切欠部73cを設けたので、車両前方から突起部73bとピン94との位置関係を目視でき、微妙な車高の調整も容易となるとともに、アクスル1とフレーム70を連結する際の組立作業性やメンテナンス性も向上する。さらにまた、車高調整用の制御装置等を設ける必要がないので、構成が容易となりコストが低減される。また、ボール式3位置切換弁8をセンタージョイント11の下流に配置したので、すなわち、アクチュエータ7や油圧シリンダ2に近接させて設けたので、ボール式3位置切換弁8とアクチュエータ7との油圧配管長（とくに管路9の管路長）を短くでき、主にアクチュエータ7の容量に基づいて設計されたサスペンション性能に与える影響を小さくできる。さらにこの実施の形態では、管路9をゴムホースとしているので高圧で弾性変形してサスペンション性能が悪化することが予想される。そこで、サスペンション用油圧回路の最高圧力（例えば90kg/cm<sup>2</sup>）よりも十分高い耐圧（例えば350kg/cm<sup>2</sup>）のゴムホースを用い、弾性変形量を小さくしてサスペンション性能の悪化を抑制している。

【0041】(2) 油圧シリンダ2への圧油の給排を制御して車高調整する油圧回路において、圧油の給排を切り換える切換弁の機能と、油圧シリンダ2を油圧ポンプ13およびタンクから遮断するストップ弁の機能をボーリング

ル式3位置切換弁8により実現し、その切換弁8を切換操作する切換レバー8 aを中立位置に拘束する固定カバー45を設けたので、切換弁8は常に中立位置に保持され（ストップ弁として機能）、油圧シリンダ2からの圧油の漏れ（リーク）や油圧シリンダ2への圧油の供給を確実に抑制して車高が不所望に変化することがない。また、切換弁とストップ弁を一体化したので小型化が図れる。さらに、ボディ8bに内蔵したボール8cの操作量に応じたメータリング（流量制御特性）が得られるの

で、車高調整時の上部旋回体83の動きが円滑になる。

【0042】(3) シリンダ2を連通する管路5の途中にダイヤフラム式のアクチュエータ7を設けたので、同一容量のプラダ式と比較するとその高さは低くなり、したがって、左右の側板75, 76と上板77によって形成されたスペース内に、効率よく（スペースを有効に使って）アクチュエータ7を配置することができる。また、アクチュエータ7を横向きに配置したので、アクチュエータ7に接続された配管6を下向きに取り出す必要はなく、配管6も含めたアクチュエータ7の高さを低くすることができる。

【0043】(4) ブレーキスイッチ21やゲートロックレバー86の操作に連動して切り換えられる切換弁12, 14, 15を設け、駐車ブレーキを作動し、かつ、ゲートロックレバー86をロック位置（作業禁止状態）へ操作した状態でのみ、つまり駐車モード選択時にのみ方向切換弁8のPポートへ圧油を供給し、切換レバー8 aの操作による車高調整を可能としたので、走行時および作業時に車高調整されることはない。その結果、走行時に車高調整機能を考慮する必要がないので、サスペンション性能に係わる各部の設定が容易になるとともに、作業時においてはチェック弁17によって各シリンダ2の油室2 b, 2 cからの圧油の移動を禁止したので、掘削反力を感じながら違和感なく作業することができる。

【0044】(5) ブレーキスイッチ21とリレー24～26等によってリレー回路を設け、走行時および作業時に誤って車高調整スイッチ22がオン操作されても、あるいは固定カバー45を装着せずに作業時に切換レバー8 aが操作されても（走行中は操作不可能）、車高調整を禁止したので（いわゆるインターロック）、不所望な車高調整を防止することができる。

【0045】なお、上記実施の形態では、車高調整用兼サスペンション用油圧シリンダ2を油圧ポンプ13またはタンクに接続する切換弁機能と、油圧シリンダ2を油圧ポンプ13およびタンクから遮断してリークを少なくするストップ弁機能を一つのボール式3位置切換弁8により実現したが、特開平7-132723号公報に開示されているようなスプール式の3位置切換弁を用いる場合において、リークの少ない構造のストップ弁をスプール式の3位置切換弁と直列に配置してもよい。この場合のストップ弁としては、図8のようなボール式の開閉弁

や、パイロットポートに作用する圧力に応じて開放弁となったりチェック弁となるパイロット式チェック弁などを使用することができる。また、走行時や作業時の車高調整を禁止するインターロックを備えるようにしたが、インターロックを備えなくてもよい。さらに、上記実施の形態では、車高調整を容易にするためフレーム70の前板73の所定位置（ニップル94aに対応する位置）に突起部73bを設けるようにしたが、突起以外の目印（例えばけがき）などを設けるようにしてもよい。

[0046]

【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、車高調整弁を切換操作する操作レバーを、アクスルより車両前方の車体フレームの側面から突出して設けたので、奥まった所に手を入れる必要がなく操作性が向上するとともに、車体とアクスルとを接続する油圧シリンダやリンクなどの位置変化を目視できるので、車高調整を容易にかつ確実に行うことができる。また、とくに請求項2の発明によれば、操作レバーの車両前方および車両上方をフェンダーによって覆うようにしたので、飛散物等から操作レバーは保護される。さらに、請求項3の発明によれば、車両前方に面した車体フレームに、車高調整時の指標となる目印を設けるようにしたので、微妙な車高の調整も容易となる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを有するホイールショベルの側面図。

【図2】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを有するホイールショベルを底面から見た図(図1の矢視\*)

\* A 図)。

【図3】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを有するホイールショベルの正面図。

【図4】本発明の実施の形態に係るサスペンションを有するホイールショベルの断面図(図2のIV-IV線断面図)。

【図5】本発明の実施の形態に係るサスペンションを有するホイールショベルの要部拡大図(図2のa部拡大図)。

- 10 【図6】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを有するホイールショベルの要部拡大図(図3のb部拡大図)。

【図7】本発明の実施の形態に係わるサスペンションの油圧回路図。

【図8】本発明の実施の形態に係わるサスペンションのボール式3位置方向切換弁の断面図。

【図9】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを有するホイールショベルの電気回路図。

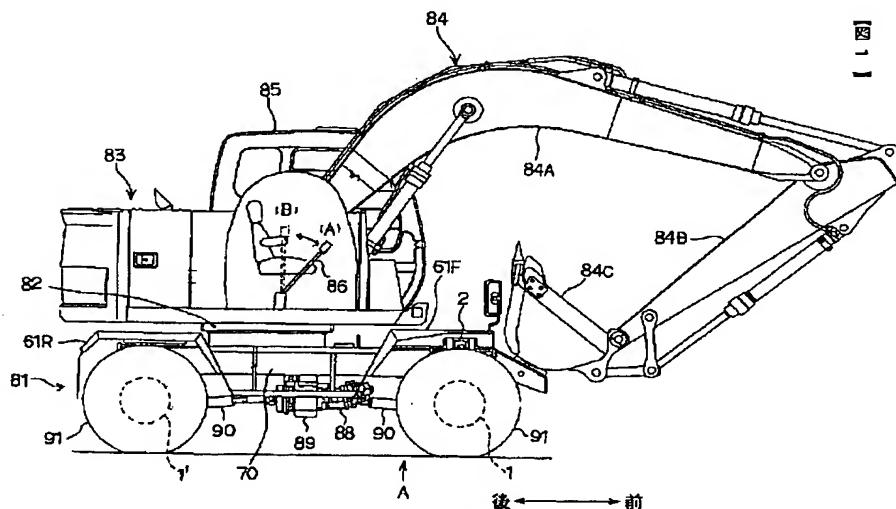
【図10】本発明の実施の形態に係わるサスペンションのシリンダの伸縮状態を示す図。

### 【符号の説明】

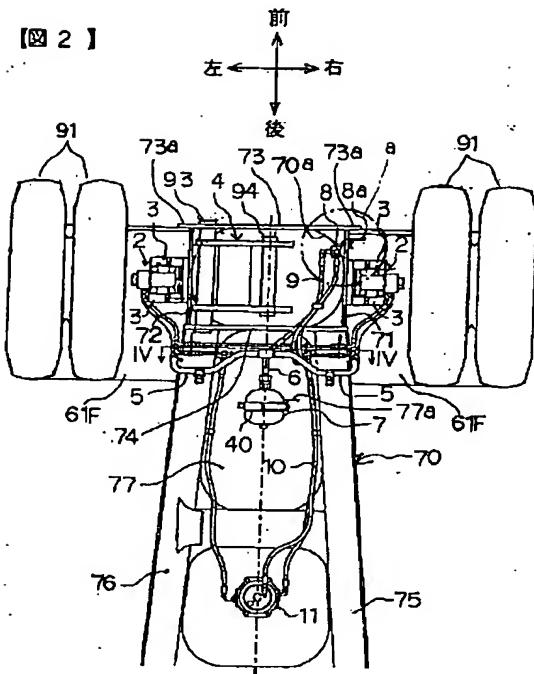
## 【前引の眺め】

1 : ノズル	2 : 油圧ソリュン
7 : アキュムレータ	8 : ボール式3位置切換弁
8 a : 操作レバー	13 : 油圧ポンプ
6 1 F : フェンダ	8 1 : 下部走行体
7 0 : シャシフレーム	7 3 : 前板
7 3 b : 突起部	9 4 : ピン
9 4 a : ニップル	

(凶 1)

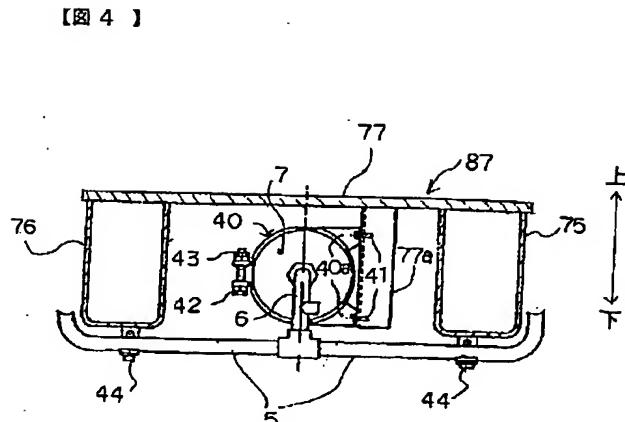


【図2】



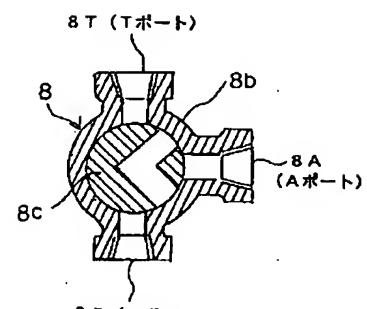
【図2】

【図4】

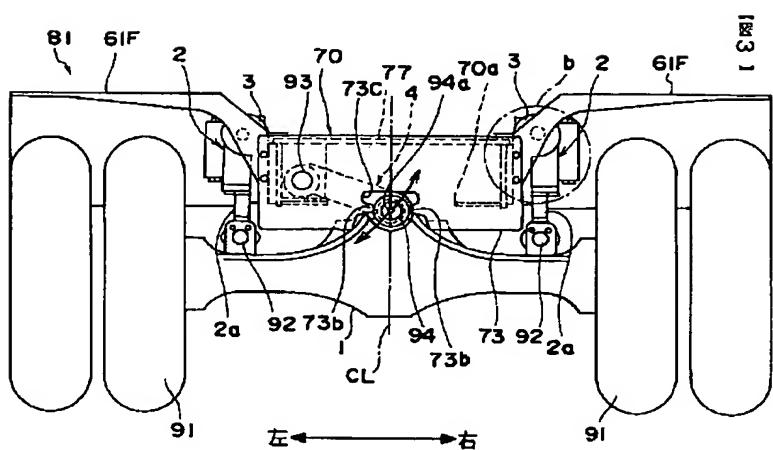


【図8】

【図8】

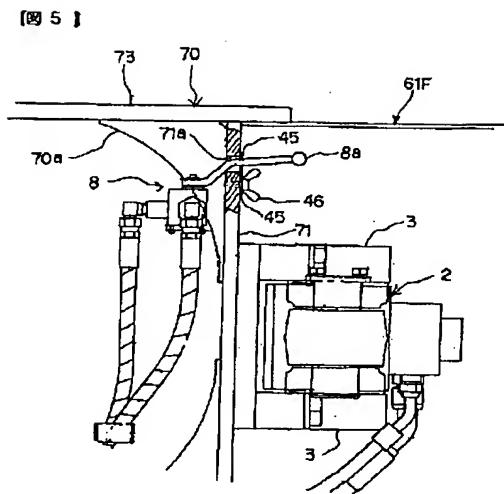


【図3】

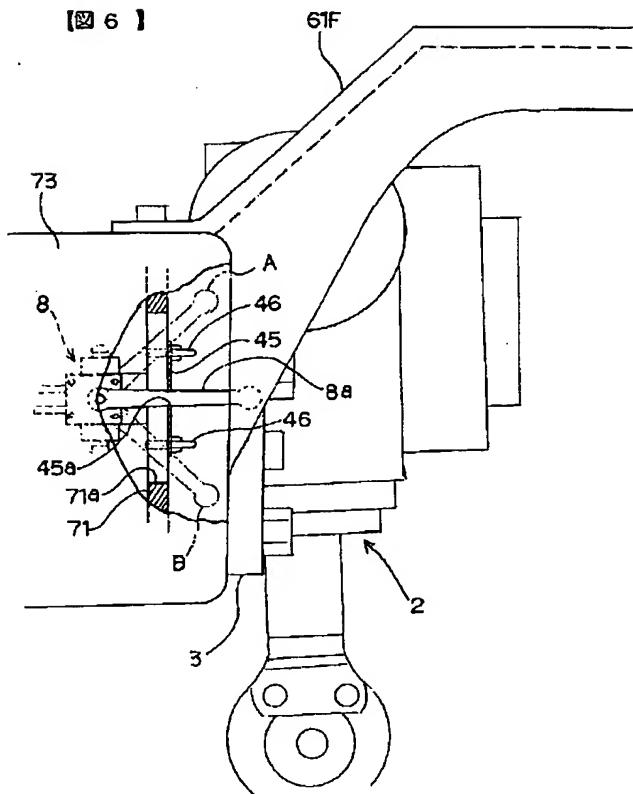


【図3】

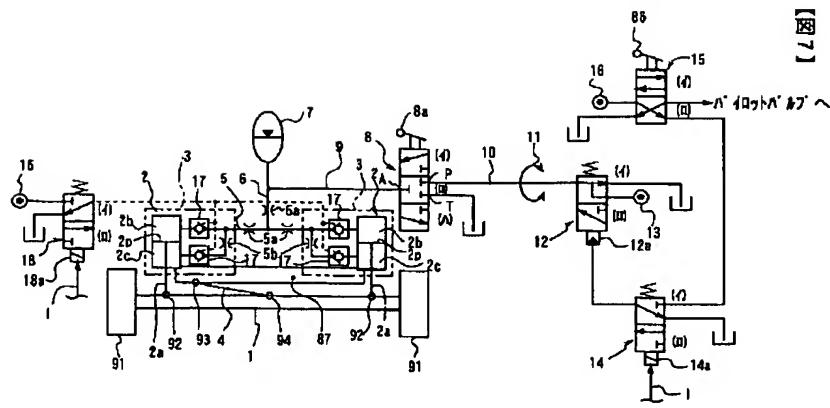
【図5】



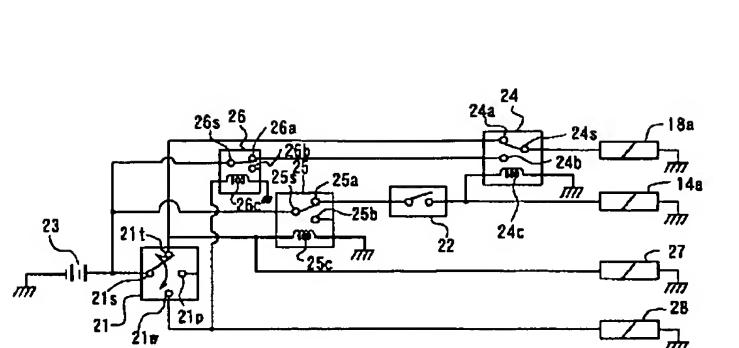
【図6】



【図7】



【図9】

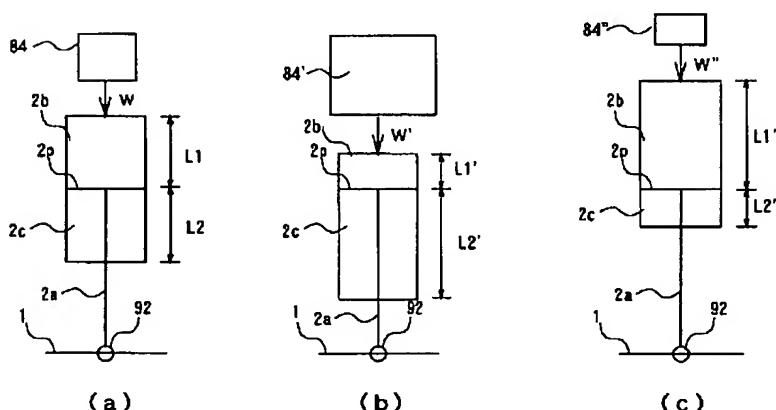


【6图】

【図10】

 $W' > W > W''$ 

【10】



(a)

(b)

(c)

フロントページの続き

(72)発明者 立野 至洋  
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株  
式会社土浦工場内

F ターム(参考) 2D003 AA01 AB01 AC06 BA01 BA02  
BB04 DB05  
3D001 AA10 AA13 BA54 CA08 DA15  
EA05 EB08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.